

# INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-urilor



*Metodologia clasică, sistematică a doctorului Dubin*



*Ediția a șasea*

  
EDITURA  
PEGASUS  
COMPTON

Dale Dubin, MD



# INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-urilor

**... curs interactiv**



## Interpretarea Rapidă a EKG-urilor

<u>Publicată de:</u> COVER Publishing Company P.O.Box 07037 Fort Myers, Florida 33919 U.S.A.	<u>Telefon permanent (24/24):</u> America de Nord: 800-441-8398 În afara Americii de Nord: 813-238-0266 FAX: 239-225-1009 E-mail: info@CoverPub.com
Editura Medicală Bulevardul Pache Protopopescu nr. 131, Sector 2, București Tel.: +40 021.252.51.86, Fax: +40 021.252.51.89 E-mail: ed-medicala@b.astral.ro	

Toate drepturile rezervate. Nici o parte a acestei cărți nu poate fi reprodusă sub nici o formă, cu excepția paginilor 333-346, care pot fi copiate, fără modificări, de către proprietarul cărții, spre uzul personal. Nicio altă porțiune a acestei cărți, incluzând textul, ilustrațiile și grafica, nu pot fi incluse într-un sistem computerizat, un sistem de stocare, un sistem de memorare sau regăsire sau într-un sistem de comunicare pe Internet. Numai editorul, COVER Publishing Company, poate acorda permisiunea scrisă de utilizare în orice format a oricărei porțiuni a acestui text protejat prin copyright. Această carte este protejată de legislația locală și străină de protejare a drepturilor de proprietate intelectuală precum și de *Universal Copyright Convention*, de Convenția de la Buenos Aires și de Convenția de la Berna. Toate edițiile în limbi străine sunt aprobate prin drept de tipărire (imprimatur) exclusiv, garantat prin contract între editorul din SUA și editorul străin. Cover Publishing Company este subsidiar al COVER, Inc., o corporație din Florida înregistrată la 24 Iulie 1967 în Statele Unite ale Americii conform capitoului 48.091 și al secțiunilor 607.1006, 607.14, 607.157, 608.09(4) și 608.73. Toate textele, ilustrațiile, fotografiile și grafica sunt proprietatea intelectuală a Cover Publishing Company, astfel că numai editorul poată să vândă sau să acorde permisiunea utilizării lor.

Copyright © 2000 COVER Inc.

Library of Congress Catalog Card Number 88-072108  
ISBN 0-912912-06-5

Ediția în limba română: Copyright © 2007 Editura Medicală  
Traducerea în limba română: Dr. Lucian C. Alexandrescu

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**Dubin, Dale**

**Interpretarea rapidă a EKG-urilor: curs interactiv**, ed. a 6-a:  
Dale Dubin, MD - București: Editura Medicală, 2008  
Index  
ISBN 978-973-39-0647-6

616.12-008.3-073.97



# Disponibilitatea Internațională a *Interpretării Rapide a EKG-urilor*

*Interpretarea Rapidă a EKG-urilor* este un *best seller* internațional de peste trei zeci și șapte de ani. Este tipărită în 46 de limbi străine și este disponibilă în majoritatea țărilor prin intermediul editorilor.

Siturile noastre de internet pun la dispoziție informații practice valoroase despre electrocardiografie și monitoarele cardiace. Pe siturile web se găsesc prezentări specifice pentru fiecare din cele trei categorii de specialiști medicali.

Ediția engleză a *Interpretării Rapide a EKG-urilor*, acum adusă la zi la fiecare ediție, este disponibilă pe plan internațional prin intermediul internetului. Pe cele trei situri de internet pe care le avem este posibilă îndeplinirea eficientă a comenzilor de carte către orice loc din lume. Cărțile pot fi comandate din orice țară cu cardurile majore de credit. Siturile de pe internet pun la dispoziție informații despre conversia valutară, pentru determinarea instantanee a valorii în toate mediile de schimb.

Siturile Web:

Medici și studenți la medicină: [www.theMDsite.com](http://www.theMDsite.com)

Asistente și nurse practicante sau în curs de pregătire: [www.CardiacMonitors.com](http://www.CardiacMonitors.com)

Personal medical de urgență: [www.EmergencyEKG.com](http://www.EmergencyEKG.com)

Aventurile unui ion în Ținutul Inimii: [www.IonAdventure.com](http://www.IonAdventure.com)



## Cum să vă împărțiți cunoștințele cu alții...

Doresc să le mulțumesc în modul cel mai sincer tuturor persoanelor care, din întreaga lume, continuă să-mi trimită trasee EKG\*. Le sunt cu adevărat recunoscător. Cu toate acestea, numărul celor care donează trasee a crescut exponențial, făcând ca publicarea numelor lor (ca până acum) să devină practic imposibilă.

După cum veți vedea, atât traseele clasice cât și cele neobișnuite merită să fie păstrate (faceți copii după ele, pentru că traseele EKG tind să se estompeze cu timpul). Punerea la dispoziția altora a acestor cunoștințe foarte speciale este, în toate timpurile, o tradiție medicală de onoare.

Împărțirea cu alții a propriilor cunoștințe continuă să îmbunătățească nivelul asistenței din această specialitate medicală de importanță vitală.

—DD

\* Colectez și studiez cu mult entuziasm înregistrări EKG cu 12 canale, atât trasee clasice, cât și neobișnuite, și chiar și acele role cu trasee „codate” care de obicei se aruncă. Toate îmi pot fi trimise prin intermediul editorului: Cover Publishing Company, P.O.Box 07037, Fort Myers, FL 33919. Regret că nu pot să confirm primirea traseelor. Aceste „deșeuri” salvate constituie o resursă neprețuită; vă rog să fiți siguri că sunt apreciate.

## Mulțumiri

Cu umilință și recunoștință,  
îmi recunosc îndatorarea față de:

Dumnezeu, pentru că m-a inspirat și pentru supraviețuirea mea în continuare, în ciuda unor salve de avertisment ale morții. Înțeleg.

Toți mentorii mei, de la care am învățat principiile electrocardiografiei.

Familia mea, cei vii și cei care nu mai sunt.

Guru-ul meu într-ale calculatoarelor, Paul Heinrich, ale cărui cunoștințe de computeristică și al cărui talent de grafician au făcut ca această a șasea ediție să fie o frumoasă realitate.

Carol Hoosier, M.D., Rupinder Singh, M.D., Mike Allison, R.N., Yani Wood, Carter Henrich, M.D., Tony Piscitelli, R.N., RCIS și Chris Buckley pentru EKG-uri și fotografii.

Dr. Ernesto Lasso de la Vega, Dr. Mikel Rothenberg, John Desmond P.E., John Desmond P.E., Kathleen Dubin, J.D., Dr. Nelson Conley și Deborah Heinrich, ale căror sfaturi profesionale, corecturi și editări sunt foarte apreciate.

Și editorul meu, COVER Publishing Company, pentru marea lor înțelegere și cooperare. Cooperarea mea cu editorul este consonanța cea mai apropiată cu puțință între un autor și o editură.

Unele ilustrații cu grafică pe calculator utilizează porțiuni al bibliotecii de imagini LifeART.

# Dedicație

*Pentru aceia de la care am învățat:*

Dr. George C. Griffith

Dr. Willard J. Zinn

Dr. Henry J.L. Marriott

Dr. Charles Fish

Dr. William L. Martz

Dr. Nathan Marcus

Dr. Richard G. Connor.

Dr. Jose Dominguez

Dr. Louis Cimino

Dr. David Baumann

Dr. Suzanne Knoeble

Dr. Dale Dubin



# Tabla de materii

Capitolul	Pagina
1. Principii de bază .....	1*
2. Cum se înregistrează EKG .....	31*
3. Sistemul nervos autonom .....	55*
4. Rata .....	65*
5. Ritmul, partea I: aritmiile focale .....	97*
Ritmurile neregulate .....	107
Fenomenul de scăpare .....	112
Bătăile premature .....	122
Tahiaritmiile .....	146
6. Ritmul, partea II: blocurile .....	173*
Blocul sinusal .....	174
Blocul AV 1° .....	177
Blocul AV 2° .....	179
Blocul AV 3° .....	186
Blocurile de ramură .....	191
Hemiblocurile (vezi Capitolul 9, Infarctul)	
7. Axul .....	203*
8. Hipertrofia .....	243*
9. Infarctul (include Hemiblocurile) .....	259*
Hemiblocurile .....	295
10. Diverse .....	309*
Trasee de pe monitoare cardiace .....	329
<b>P QRS – <i>Personal Quick Reference Sheets</i></b>	
(Foi de Referință Personală Rapidă) .....	333*
Trasee EKG .....	347
Index .....	364

Deoarece această carte este o referință care vă va însoți toată viața, ar fi bine să puneți semne de identificare la prima pagină a fiecărui capitol marcat cu \*.

## Felicitări!

Vă alăturați unui cerc de profesioniști medicali care își cunosc bine specialitatea. Timp de aproape 40 de ani *best seller* în Statele Unite, *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor* a fost carte de învățătură și pentru milioane de oameni din întreaga lume, în 28 de limbi străine.

Adus la zi și perfecționat la fiecare din cele 50 de tipăriri, acest text clasic este acum resursa medicală cea mai curentă și mai citată din domeniul său.

Dar, pentru a atinge acea înțelegere de care viitorul dumneavoastră are nevoie vitală, succesul depinde de o serie de instrucțiuni din carte.

Dacă sunteți sfătuit să:

- „Revedeți unele ilustrații anterioare“... Faceți acest lucru! Există un motiv important.
- „Puneți indicatori la anumite pagini specifice“... Este necesar pentru a înțelege.
- „Mergeți înapoi și citiți anumite pagini“... Răspundeți cu convingere, fără ezitări.
- „Studiați sumarul unui capitol *înainte* de a citi capitolul“... Citiți sumarul cu anticipație.

Respectarea acestor amănunte vă va răsplăti cu **înțelegerea** care asigură **cunoașterea** practică ce nu se va șterge toată viața.

Cei mai mulți profesori știu.  
Profesorii buni sunt inteligenți.  
Profesorii mari au răbdare.  
Profesorii excepționali sunt ei înșiși studenți.

D.D.

*„Pentru a face adevărat un mare vis, prima cerință este o mare capacitate de a visa; a doua este persistența – credința în acel vis”.*

Hans Selye, MD



# Înainte de a începe...

**Mai întâi**, citiți legenda ilustrației și asociați-o cu ilustrația simplificată.

Asimilați conceptul. Important este să înțelegeți.

**Apoi**, citiți cu atenție textul interactiv, completând fiecare răspuns pe măsură ce citiți.

- Dacă este necesar să reveniți la ilustrație, va fi chiar mai bine... pentru că de fiecare dată când priviți din nou ilustrația, imaginea vizuală vi se întipărește și mai de neșters în memorie.

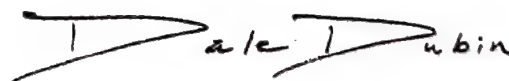
- Instrucțiunile interactive (programate) asigură ÎNȚELEGEREA, utilizând imagistica vizuală pentru a explica și lega între ele concepte importante. Înțelegerea este cheia cunoștințelor durabile...

...și este plăcută, pentru că întreține participarea audienței. Audiența sunteți dumneavoastră iar eu vă stau alături, scoțându-vă în evidență progresele prin „Note” ajutătoare.

*Haideți să învățăm în mod interesant!*

*„Cunoașterea durabilă este rezultatul înțelegerii”.*

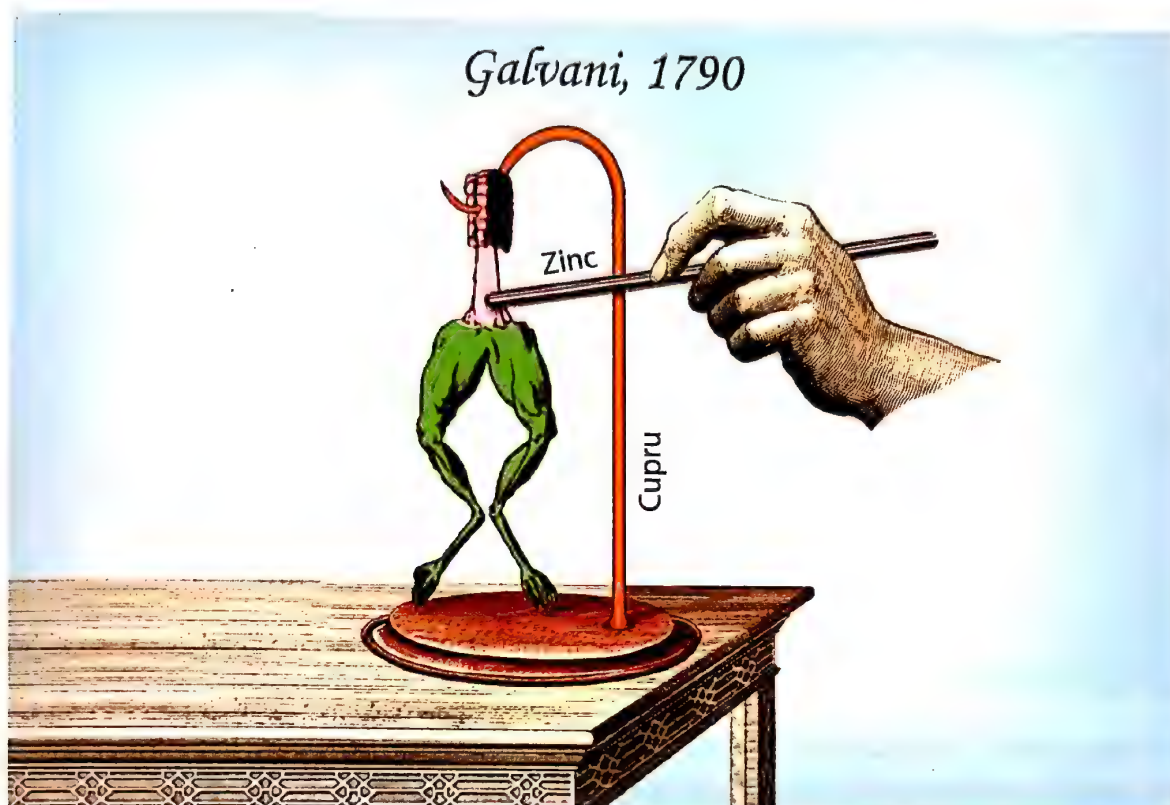
Învățare plăcută,



Dale Dubin, MD

\* *À propos*, Fordul Thunderbird clasic de la pagina 46 a fost câștigat de un cititor meticulos al ediției a șasea a acestei cărți, care a descoperit un mesaj ascuns. Va primi oare un cititor perceptiv al „Aventurilor unui ion în Ținutul Inimii” un Saturn Ion nou? Citiți cu mare atenție „Aventurile unui ion în Ținutul Inimii”! Vezi paginile 331-332.

# Capitolul 1: Principiile de bază



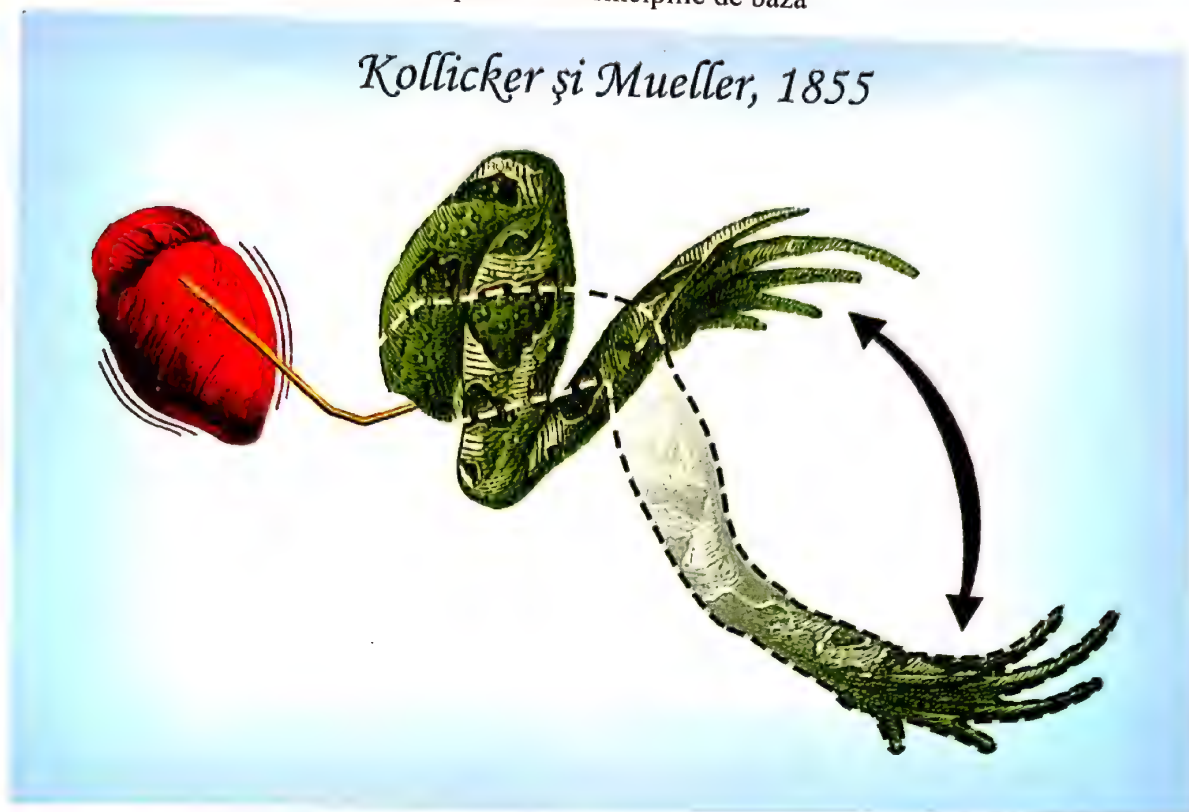
În 1790, un auditoriu format din oameni de știință de obicei reținuți a izbucnit în exclamații de neîncredere atunci când Luigi Galvani, care avea mult simț al spectacolului, a făcut să danseze, prin stimulare electrică, picioarele unei broaște moarte.

Galvani știa că închiderea prin picioarele unei broaște moarte recent a unui circuit care conectează două metale diferite va da naștere unui curent \_\_\_\_\_ de stimulare. electric

Curentul electric rezultat stimulează tresăriri ale picioarelor broaștei, iar prin repetarea stimulărilor Galvani putea face ca picioarele chiar să \_\_\_\_\_. danseze

**Notă:** Pe atunci, „readucerea la viață” a unei broaște moarte era un lucru șocant și înfricoșător de supranatural. (Și foarte amuzant pentru Galvani)!\*

Faceți-vă o cană de cafea, relaxați-vă și savurați...  
restul textului este la fel de ușor și de captivant.

*Kollicker și Mueller, 1855*

În timpul unor cercetări fundamentale, pe la 1855, Kollicker și Mueller au constatat că, atunci când un nerv motor al piciorului de broască este așezat peste o inimă izolată care bate, piciorul tresare la fiecare bătaie a inimii.

Evrica, și-au spus ei. Înseamnă că același impuls electric care provoacă tresăririle piciorului de broască face să \_\_\_\_\_ și inima!

bată

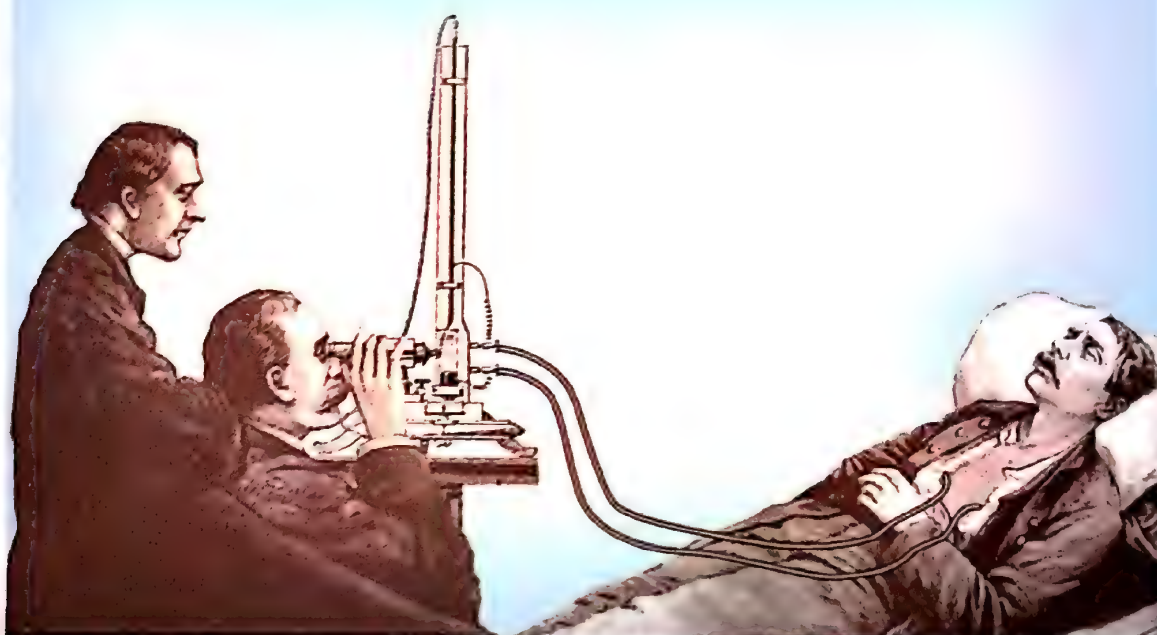
A fost logic să presupună că bătăile inimii trebuie să se datoreze descărcării ritmice a unor stimuli \_\_\_\_\_.

electrici

**Notă:** Și, astfel, a fost stabilită științific legătura dintre bătăile inimii și fenomenele electrice. Noțiune extrem de fundamentală și deosebit de importantă.



## *Ludwig și Waller, la mijlocul anilor 1880*



La mijlocul anilor 1880, în timp ce foloseau un „electrometru capilar“, Ludwig și Waller au descoperit că stimulii electrici ritmici ai inimii pot fi monitorizați de la suprafața pielii.

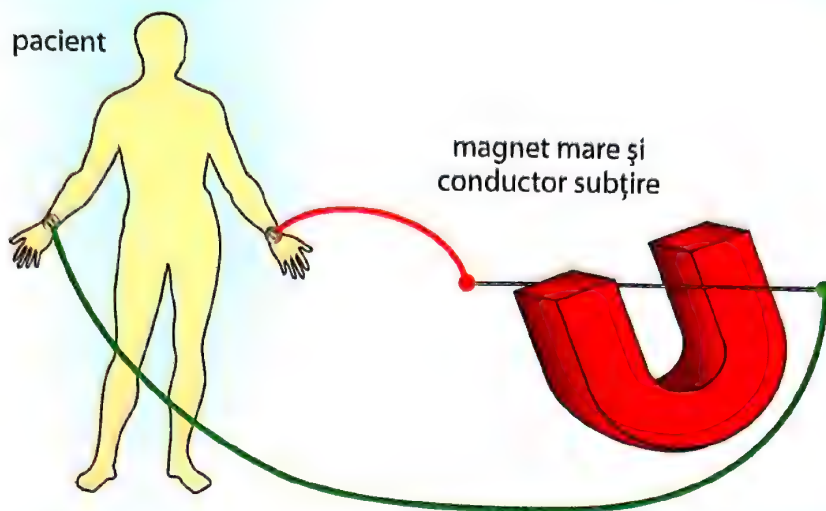
Dispozitivul pe care l-au folosit a constatat din electrozi senzori aplicați pe \_\_\_\_\_ persoanei respective și conectați la un \_\_\_\_\_ electrometru capilar Lipmann, care folosea un tub capilar în câmp electric pentru a detecta activitatea electrică slabă. pielea

Nivelul de lichid din tub se mișca în ritmul bătăilor \_\_\_\_\_ subiectului ... foarte interesant. inimii

Dispozitivul era puțin cam prea rudimentar pentru aplicarea clinică sau chiar pentru exploatarea comercială, dar era \_\_\_\_\_ interesant. foarte

**Notă:** Această realizare deosebit de importantă a deschis calea înregistrării activității electrice a inimii de la suprafața tegumentelor.

## Cercetările Dr. Willem Einthoven



Intră în scenă un om de știință excepțional, Dr. Willem Einthoven, care suspendă un conductor argintat între polii unui magnet.

După aceasta, la capetele firului argintat care trecea printre polii \_\_\_\_\_ se conectează doi senzori (electrozi) amplasați pe piele.

magnetului

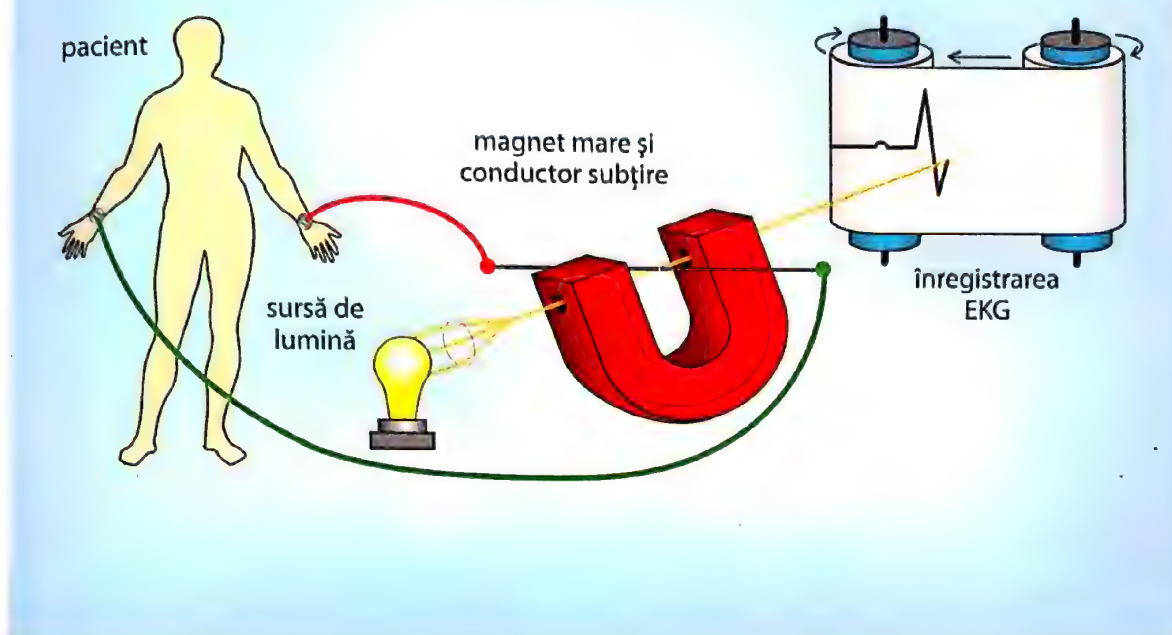
\_\_\_\_\_ argintat (din câmpul magnetic) se mișcă în ritmul bătăilor inimii subiectului.

Firul

Și acesta a fost un lucru foarte interesant, dar \_\_\_\_\_ dorea o înregistrare în timp.

Einthoven

## Einthoven inventează aparatul EKG, 1901



Și atunci, prin orificii în polii magnetului, Einthoven a proiectat o rază subțire de lumină peste firul argintat care se mișca. Mișcările ritmice ale conductorului se înregistrează ca *unde* (pe care le-a numit P, QRS și T) pe un sul de hârtie fotografică în derulare.

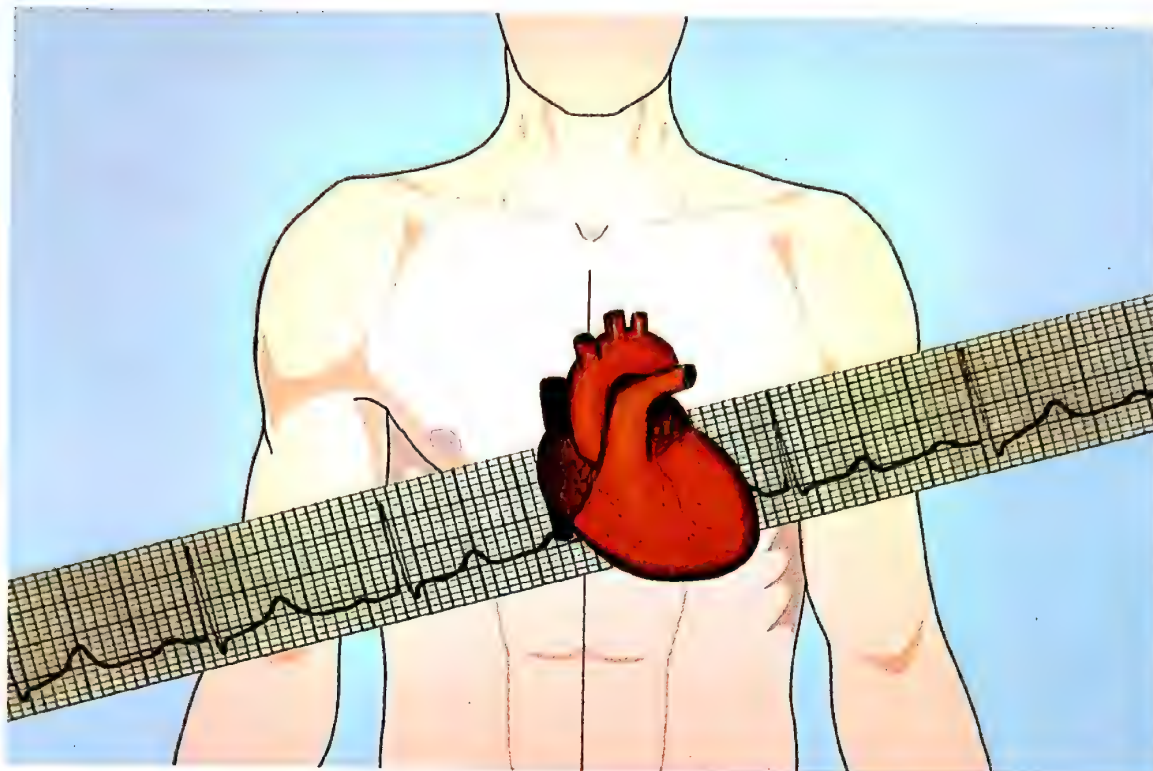
Foarte ingenios, acest Einthoven! Deplasările \_\_\_\_\_ ritmice  
ale firului (reprezentând bătăile inimii)  
produceau o umbră mișcătoare...

...care se înregistra ca serii \_\_\_\_\_ de unde distincte, ritmice  
în cicluri repetate.

Einthoven a denumit undele \_\_\_\_\_ T  
fiecărui ciclu (în ordine alfabetică) P, QRS și \_\_\_\_\_.

**Notă:** Acum, și-a spus ingeniosul Einthoven, putem să înregistrăm activitatea electrică *anormală* a inimii... și să o comparăm cu normalul. Așa a apărut, pe la 1901, un instrument diagnostic de prim rang, pe care Einthoven l-a numit „elektrokardiogram“ (ElectroKardioGram). Să vedem cum funcționează...





Electrocardiograma (EKG) înregistrează activitatea electrică a inimii, furnizând o înregistrare a activității electrice cardiace precum și informații prețioase despre funcționarea și structura inimii.

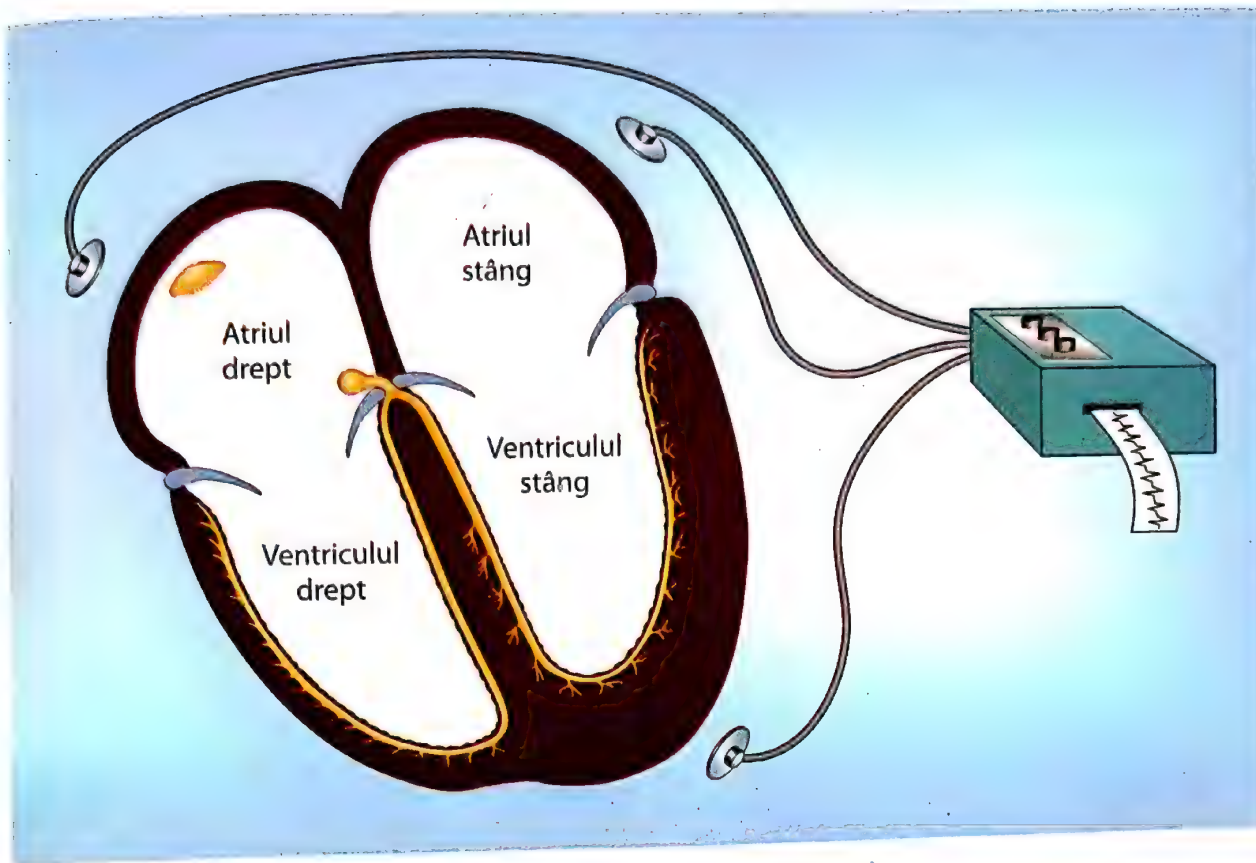
Electrocardiograma se prescurtează prin trei litere \_\_\_\_\_; ea ne pune la dispoziție înregistrarea activității electrice a cordului și informații de valoare cu privire la funcționarea și structura cordului.

EKG

**Notă:** De la „electrokardiograma“ lui Einthoven și până acum, profesiunea medicală a folosit literele EKG pentru a reprezenta electrocardiograma. Unii spun că abrevierea „ECG“ este mai corectă și s-ar putea să constatați că se folosește în unele texte. Cu toate acestea, Medicina onorează tradiția și prescurtarea EKG se folosește de mulți ani. De asemenea, ECG se pronunță asemănător cu EEG (care este înregistrarea undelor cerebrale), acest lucru putând genera neînțelegeri și confuzie. [NT: În limba română unii începători scriu ECG, dar toată lumea pronunță ecaghe, și nu eceghe sau ecege; susținem utilizarea prescurtării EKG în limba română; nu este o chestiune de lingvistică, ci de respect față de valorile tradiției medicale; NT].

EKG se înregistrează pe o rolă de hârtie, constituind \_\_\_\_\_ permanentă a activității cardiace și a stării de sănătate a cordului. Monitoarele cardiace și telemetria cardiacă furnizează aceeași informație, dar în timp real.

înregistrarea



EKG înregistrează activitatea electrică a contracțiilor mușchiului cardiac („miocardul“).

Informațiile înregistrate pe EKG reprezintă activitatea \_\_\_\_\_ a inimii.

electrică

Cele mai multe informații de pe EKG reprezintă activitatea electrică a \_\_\_\_\_ miocardului.

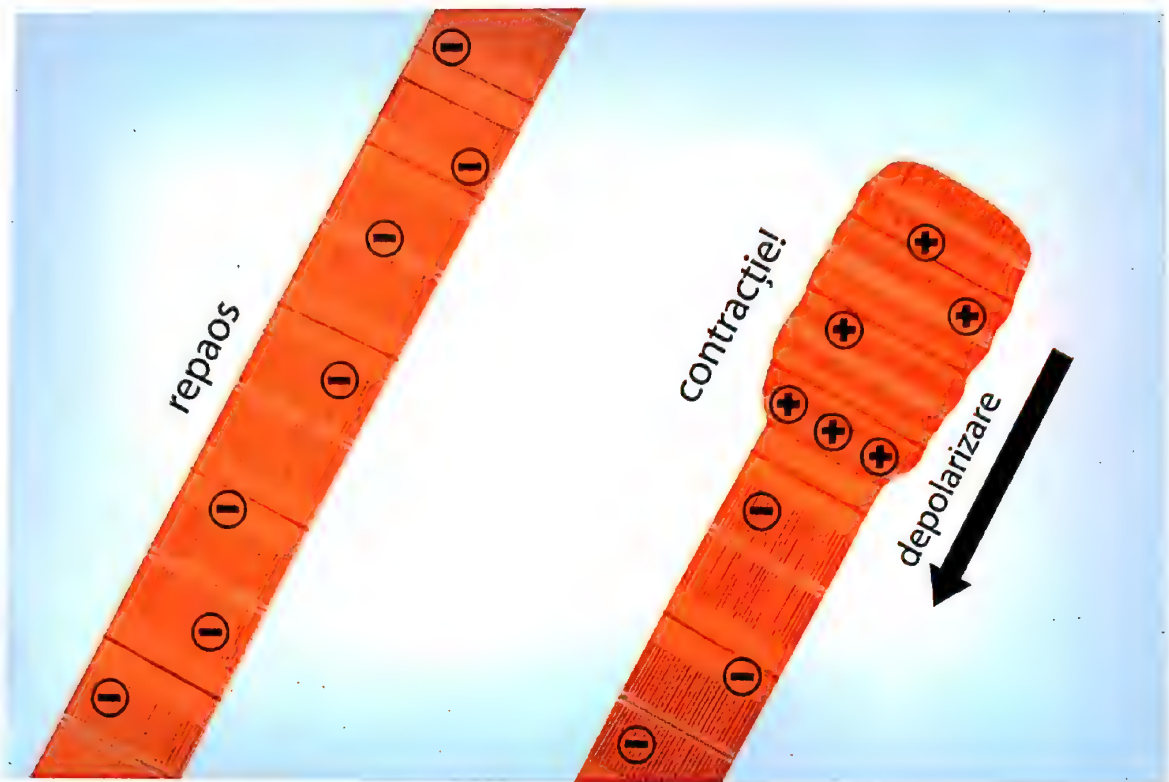
contracțiilor

**Notă:** EKG furnizează, de asemenea, informații prețioase despre frecvența și ritmul cardiac.

Atunci când miocardul (*mio* = mușchi, *cardium* = inimă) este stimulat electric, el se \_\_\_\_\_.

contractă

**Notă:** Ilustrația dorește să vă familiarizeze cu secțiunea transversală simplificată a inimii. Sunt identificate camerele inimii, pe care trebuie să le știți bine, fiindcă această diagramă va fi folosită des.



În repaos, partea interioară a celulelor mușchiului cardiac (miocitele\*) este negativă („polarizată“), dar atunci când se depolarizează, interiorul devine pozitiv iar miocitele se contractă.

În stare de repaos miocitele sunt *polarizate*, interiorul fiecărei celule fiind încărcat \_\_\_\_\_.

negativ

**Notă:** În sensul cel mai strict, o celulă polarizată în stare de repaos are interiorul încărcat negativ și suprafața exterioară încărcată pozitiv, dar, pentru simplificare, nu vom lua în considerare decât interiorul negativ.

Interioarele miocitelor în repaos sunt negative, dar, atunci când aceste celule se *depolarizează*, interioarele lor devin \_\_\_\_\_ și celulele se contractă.

pozitive

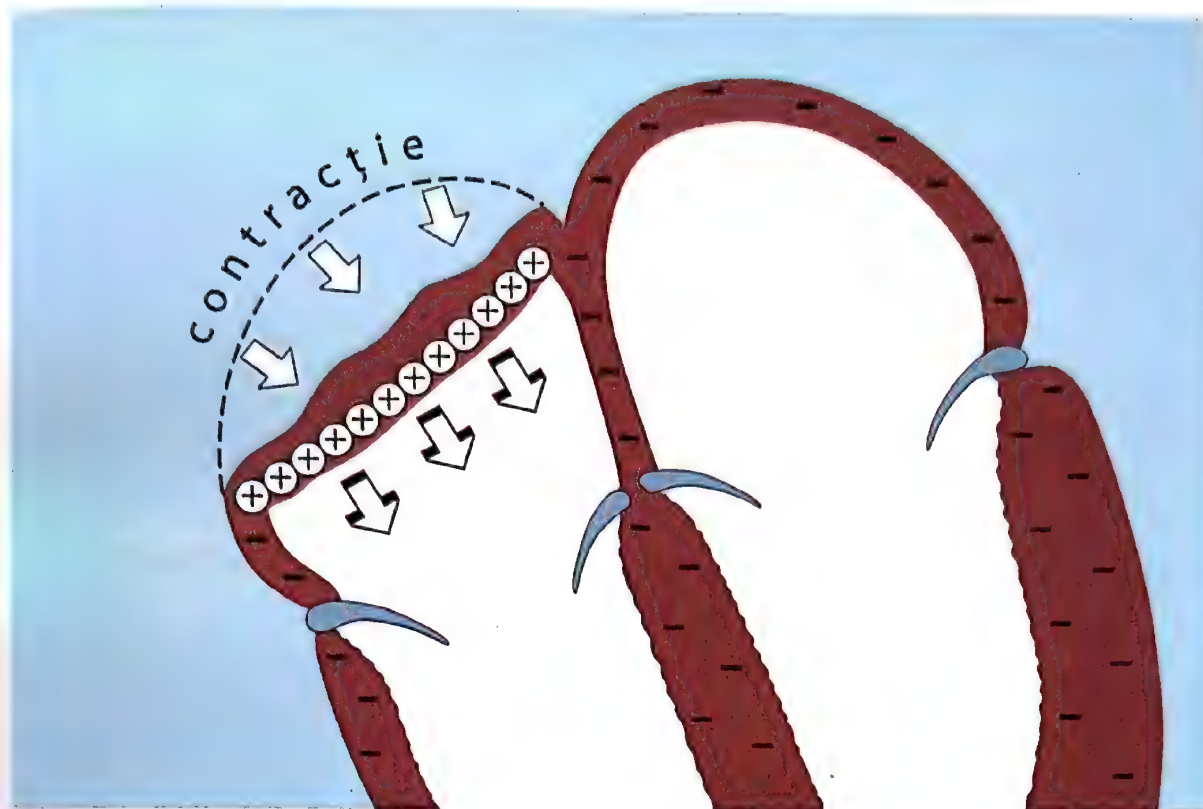
„Depolarizarea“ se deplasează prin miocard ca o undă.

Pe măsură ce acest val de **depolarizare** stimulează miocitele cordului, acestea devin pozitive și se \_\_\_\_\_.

contractă

\* Așa cum mușchiul cardiac se numește *miocard*, celulele sale se numesc *miocite*.





Pe măsură ce unda de depolarizare înaintază prin inimă, ea produce contracția miocardului.

Depolarizarea poate fi considerată un val de sarcini \_\_\_\_\_ care înaintază prin miocitele inimii.

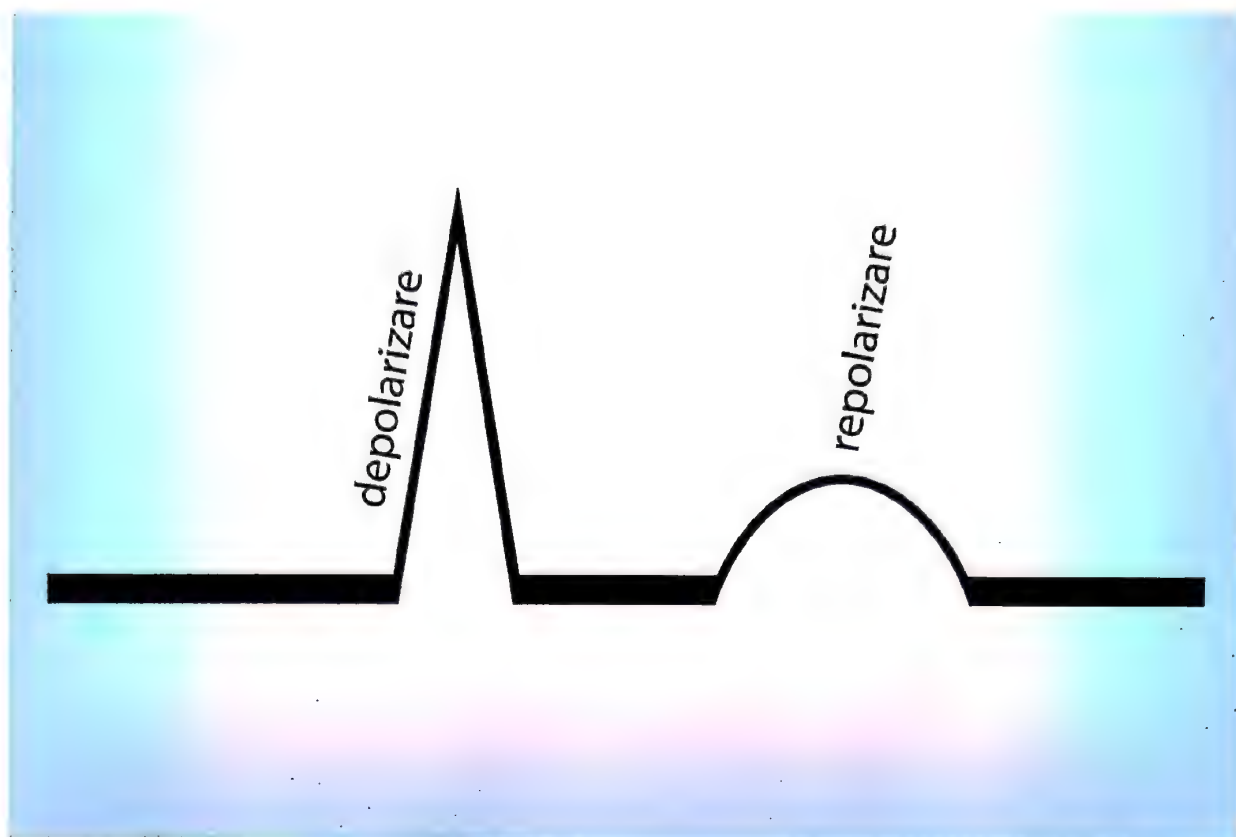
pozitive

**Notă:** Unda de depolarizare inițiază contracția miocitelor în repaos pe măsură ce sarcina fiecărei celule se modifică și devine pozitivă.

Unda de depolarizare care înaintază produce contracția progresivă a miocardului, pe măsură ce unda de sarcini \_\_\_\_\_ trece prin interiorul miocitelor.

pozitive

**Notă:** Conducerea prin miocard, de la o celulă la alta, a depolarizării se efectuează de către ioni rapizi de sodiu ( $\text{Na}^+$ ), semnele + din ilustrația de mai sus.



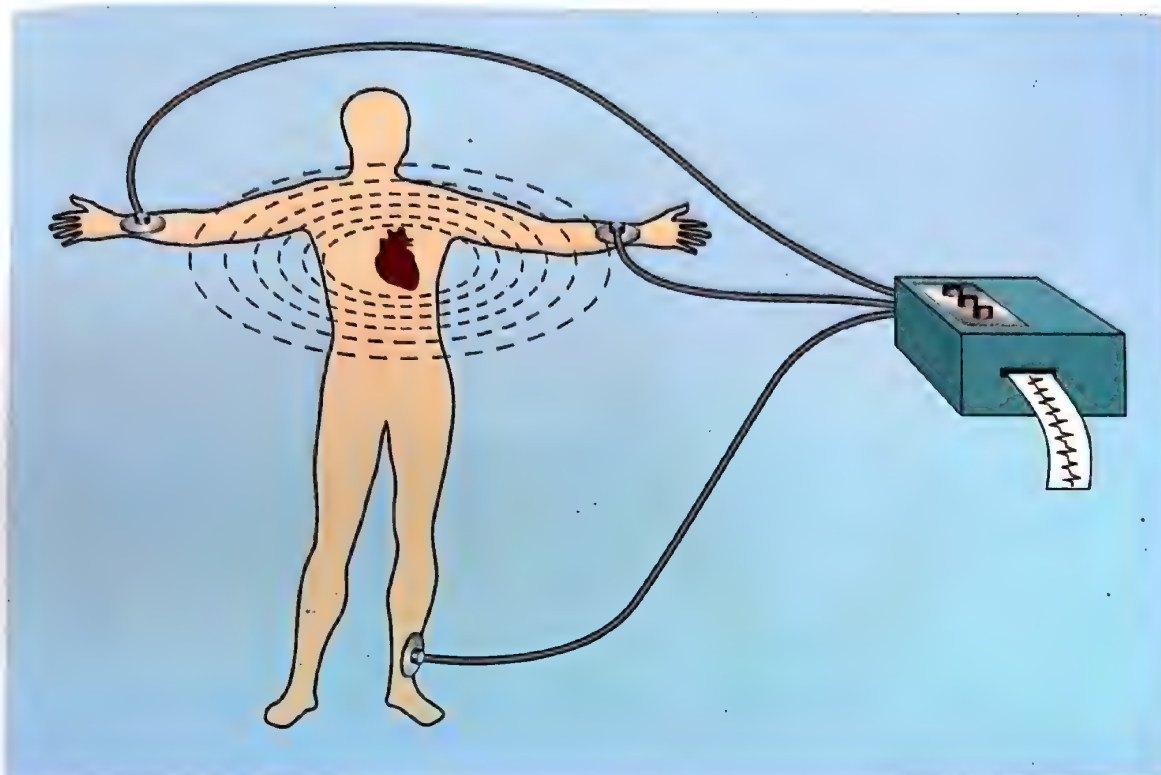
Unda de depolarizare (interioarele celulelor devin pozitive) și faza de *depolarizare* care urmează (interioarele celulelor redevin negative) sunt înregistrate pe EKG așa cum se vede mai sus.

Această undă de depolarizare stimulatorie face ca interioarele miocitelor să devină \_\_\_\_\_ și le stimulează \_\_\_\_\_ să se contracte. pozitive

În continuare, interioarele miocitelor își recapătă sarcina de repaos negativă, în cursul fazei de \_\_\_\_\_ care urmează. repolarizare

**Notă:** Repolarizarea este un fenomen electric care, în realitate, începe imediat după depolarizare. Cooșa largă pe care o vedem pe EKG este faza cea mai activă a repolarizării.

Contractia miocardului este produsă de \_\_\_\_\_ miocitelor, depolarizarea care se înregistrează pe EKG ca în figura de mai sus.  
Faza de recuperare care urmează după depolarizare se numește \_\_\_\_\_ (vezi ilustrația). repolarizare



Pentru detectarea activității electrice a inimii, pe piele se amplasează niște senzori denumiți „electrozi”. Aparatul EKG înregistrează această activitate pe o bandă de hârtie în mișcare, sub forma electrocardiogramei.

Atât depolarizarea cât și repolarizarea miocardului sunt fenomene \_\_\_\_\_ cauzate de mișcarea ionilor.

electrice

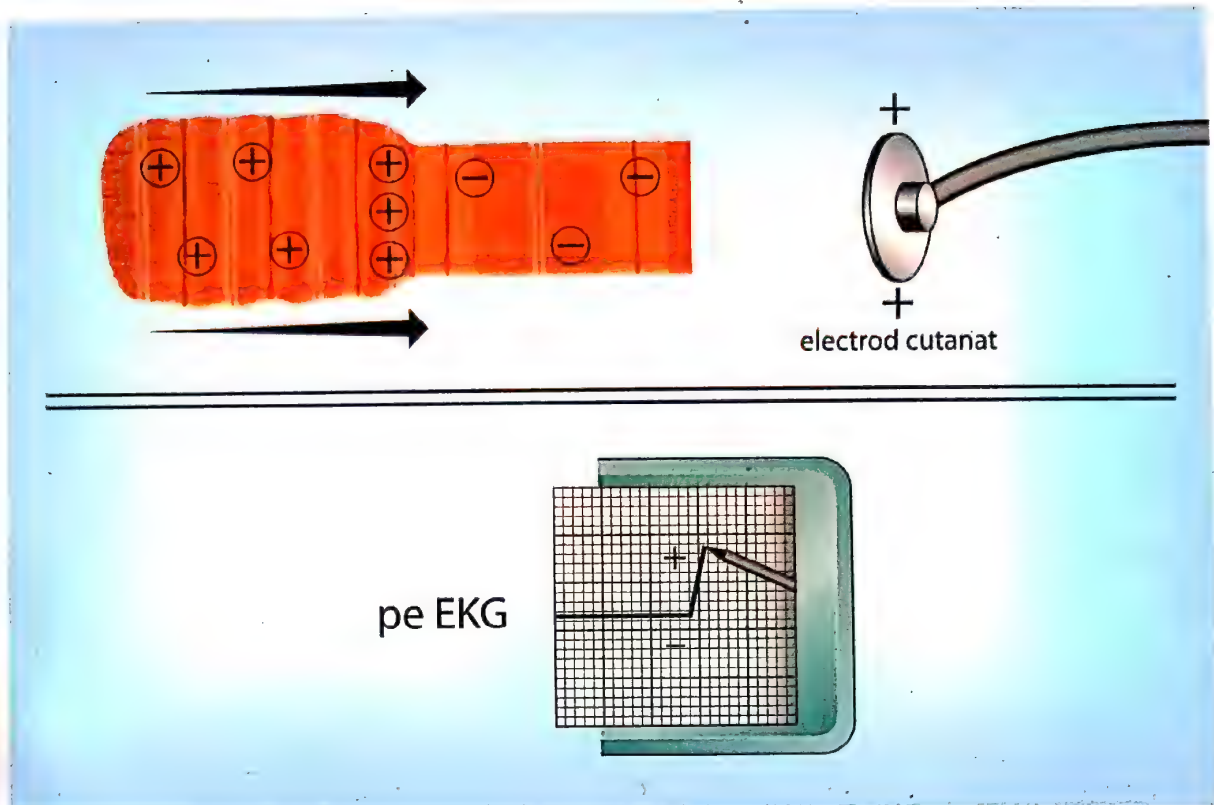
Activitatea electrică a inimii se poate culege și înregistra de la suprafața \_\_\_\_\_, cu ajutorul unor echipamente de monitorizare sensibile, care includ aparatele EKG, monitoarele și dispozitivele de telemetrie.

pielii

EKG înregistrează activitatea electrică a inimii utilizând senzori cutanați denumiți \_\_\_\_\_.

electrozi





În timp ce unda pozitivă de depolarizare din miocite merge către electrodul pozitiv, pe EKG se înregistrează o deflecție pozitivă (către în sus).

**Notă:** „Electrodul pozitiv” se referă, desigur, la un electrod pozitiv care înregistrează activ EKG-ul pacientului.

Unda de depolarizare care înaintează prin miocard este o undă de sarcini \_\_\_\_\_ în mișcare.

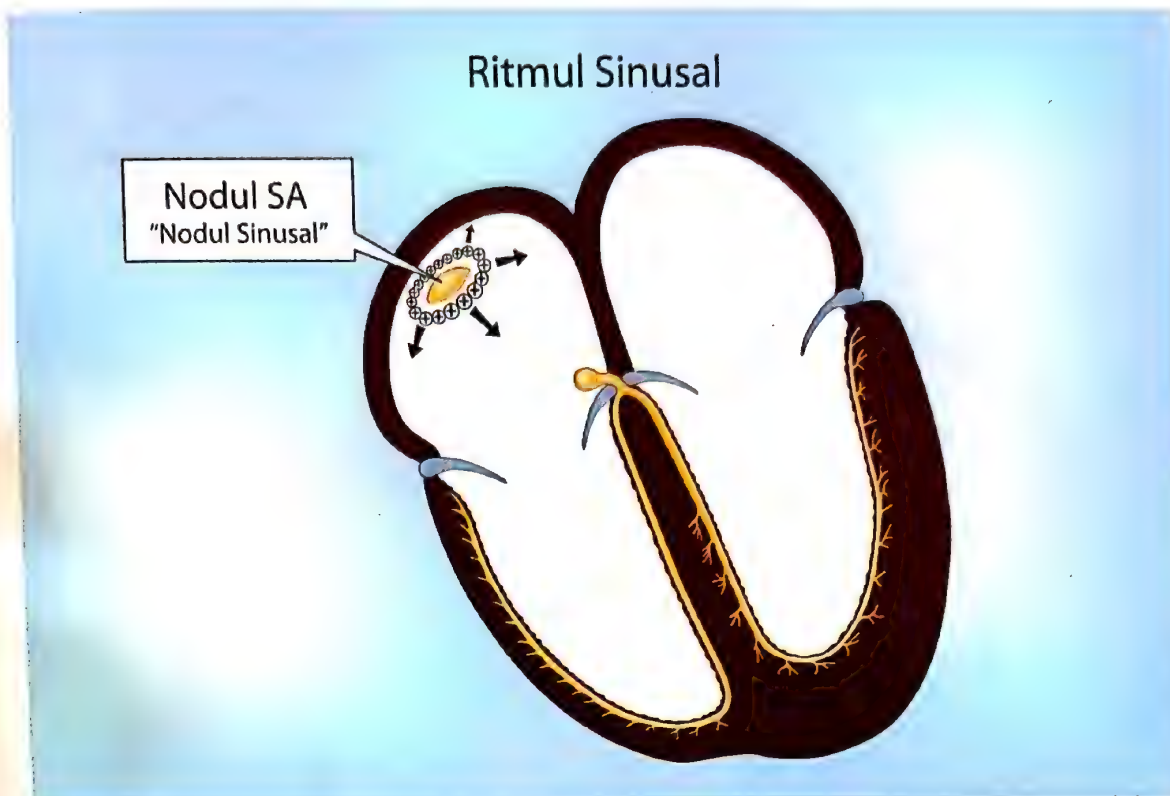
pozitive

Atunci când această undă de sarcini pozitive (ioni de  $\text{Na}^+$ ) se deplasează înspre un electrod pozitiv, pe \_\_\_\_\_ se înregistrează deflecția simultană în sus.

EKG

În general, atunci când veți vedea pe EKG o undă îndreptată în sus, veți ști că reprezintă o undă de depolarizare care se deplasează către un electrod \_\_\_\_\_.

pozitiv



*Nodul sinusal*, producătorul sau formatorul de ritm (*pacemakerul\**) dominant al inimii inițiază o undă de depolarizare care se răspândește spre înafară, stimulând contracția atriilor odată cu avansarea undei circulare.

**Notă:** Nodul SA („nodul sinusal“) este producătorul de ritm dominant al inimii, iar activitatea sa de pacing se numește „ritm sinusal“. Generarea de stimuli ritmici (*pacemakingul* sau *pacingul\**) este **automatismul**. Alte zone focale ale inimii care dețin automatism se numesc „*focare de automatism*“.

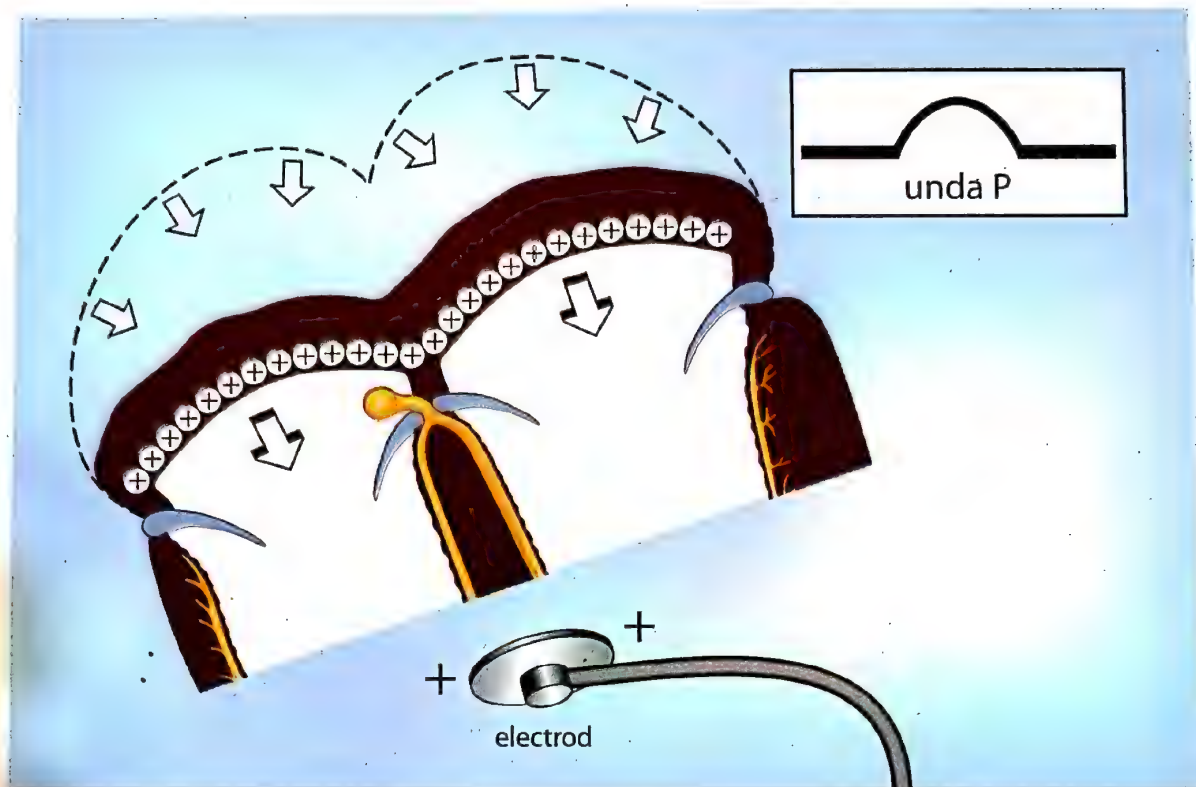
Pentru a-și realiza sarcinile de pacemaking, Nodul SA, situat în peretele supero-posterior al \_\_\_\_\_ drept, inițiază la intervale regulate o undă de depolarizare. atriului

Fiecare undă de depolarizare formată din sarcini + (ioni de  $\text{Na}^+$ ) se deplasează spre exterior de la Nodul SA și stimulează ambele atri să se \_\_\_\_\_. contracte

Capacitatea Nodului SA de a produce stimuli ritmici se numește \_\_\_\_\_. automatism

**Notă:** Unda de depolarizare se îndepărtează de Nodul SA în toate direcțiile. Să ne imaginăm că atriile sunt un bazin cu apă. O piatră aruncată la nivelul Nodului SA va produce o undă circulară care se mărește și se răspândește în jur (depolarizarea). Depolarizarea (și contracția) atrială este o undă de sarcini pozitive care se răspândește în interiorul celulelor miocardice atriale. Să mai citim o dată această pagină.

\* NT: Am considerat că, cel puțin pentru personalul medical care îi folosește frecvent, termenii *pacemaker*, *pacemaking* și *pacing* au fost asimilați în limba română.



Fiecare undă de depolarizare emisă de Nodul SA se răspândește în ambele atri, producând **unda P** de pe EKG.

**Notă:** Ilustrația înfățișează propagarea unei pozitive de depolarizare atrială către un electrod cutanat pozitiv, producând o undă P spre în sus (pozitivă) pe EKG.

Unda de depolarizare care parcurge atriile poate fi detectată de electrozi \_\_\_\_\_ sensibili.

cutanați

Depolarizarea atrială se înregistrează pe EKG ca undă \_\_\_\_\_.

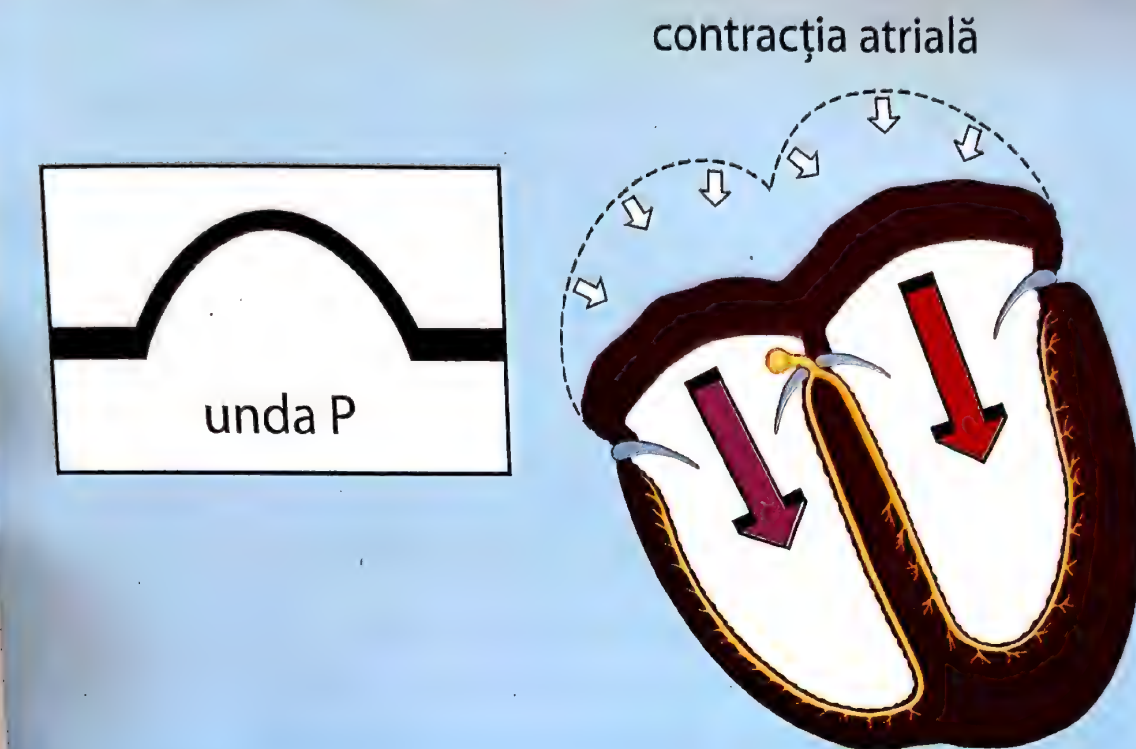
P

Ca atare, atunci când vedem o undă P pe EKG, știm că, din punct de vedere electric, ea reprezintă \_\_\_\_\_ atrială.

depolarizarea

**Notă:** Atriile au un sistem de conducere specializat, pe care îl vom examina mai târziu (la pagina 101, pentru cei curioși).





Astfel, unda P reprezintă activitatea electrică (depolarizarea) ambelor atri și reprezintă, de asemenea, contractia simultană a atriilor.

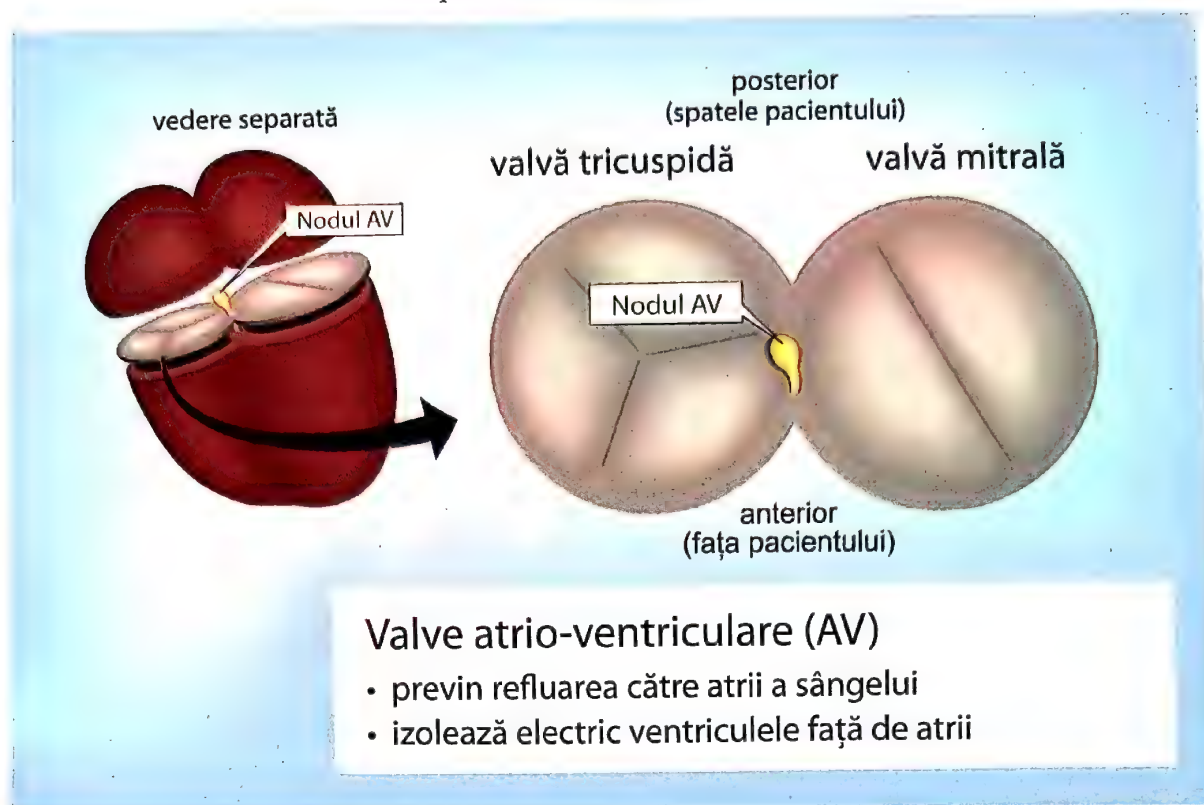
Pe măsură ce unda de depolarizare parcurge ambele atri, are loc și o undă simultană de \_\_\_\_\_ atrială.

contractie

Așa că unda P reprezintă depolarizarea și contractia celor două \_\_\_\_\_.

atrii

**Notă:** În realitate, durata contractiei atriilor este mai mare decât durata undei P. Cu toate acestea, vom continua să considerăm că unda P = contractia atrială. Contractia simultană a atriilor forțează sângele pe care îl conțin să treacă prin valvele Atrio-Ventriculare (AV) dintre atri și ventriculi.



Valvele Atrio-Ventriculare (AV) previn refluarea sângelui din ventricule în atri și izolează ventriculele de atri din punct de vedere electric... cu excepția Nodului AV, singura cale de conducere dintre atri și ventricule.

Atunci când ventriculele se contractă, sângele pe care îl conțin nu poate să se întoarcă în atri, din cauza valvelor \_\_\_\_\_ foarte eficiente.

AV

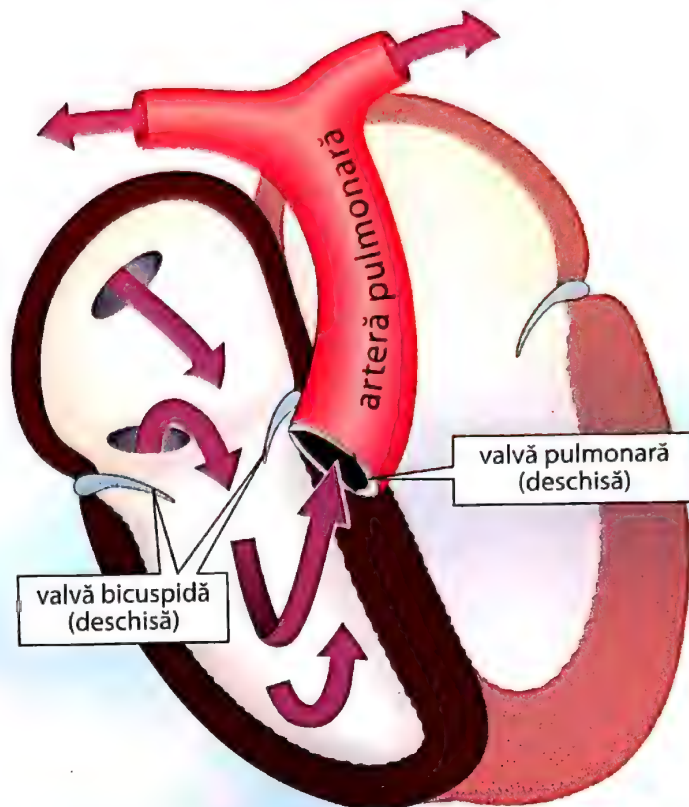
**Valvele mitrală și tricuspidă (AV)** sunt situate între atri și ventricule, acționând, astfel, ca \_\_\_\_\_ electrici ai ventriculelor față de atri...

izolatori

...și făcând ca Nodul \_\_\_\_\_ să rămână singura cale de conducere către ventricule a stimulului de depolarizare, prin valve AV fibroase.

AV

**Notă:** Nodul AV este imediat deasupra și în continuarea unui sistem de conducere specializat, care distribuie depolarizarea la ventricule, în mod foarte eficient. În continuare, vom vedea deplasarea sângelui prin camerele inimii.



Sângele venos sărac în oxigen intră în atriul drept. Con tracția atrială forțează sângele să treacă prin *valva tricuspidă* în ventriculul drept, care îl pompează în plămâni.

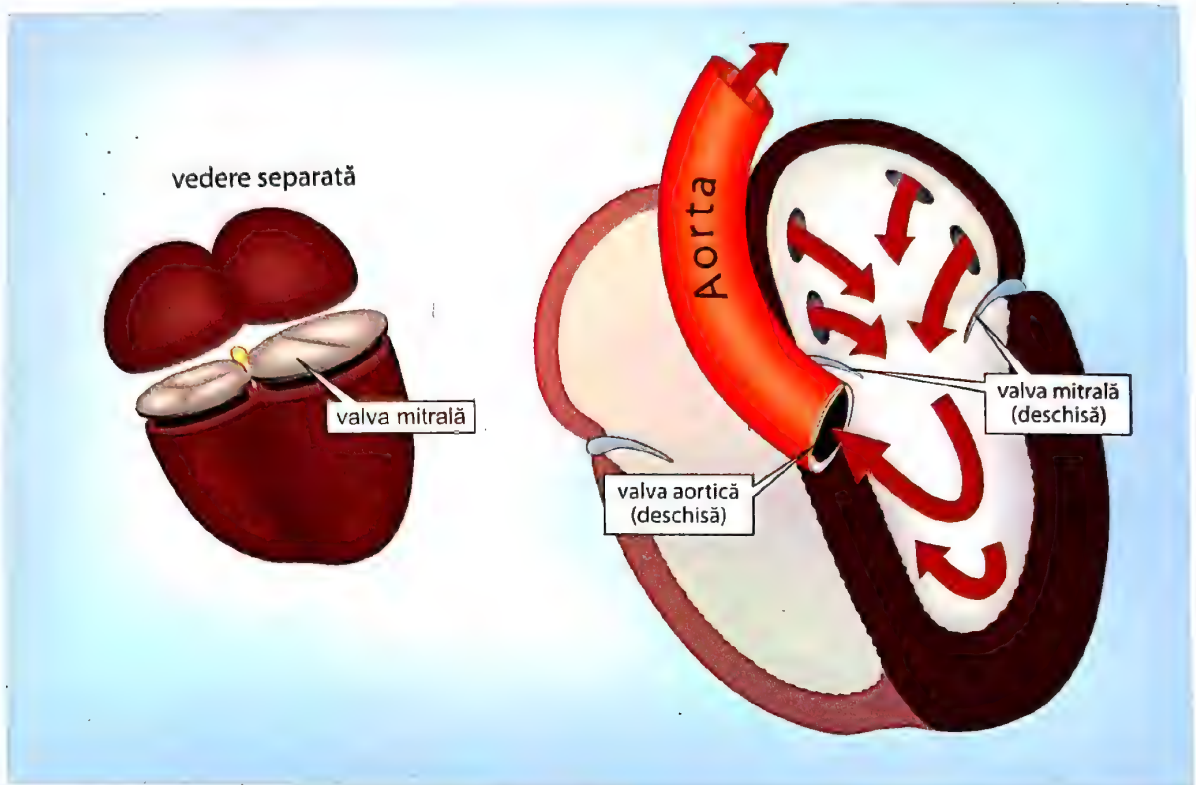
**Notă:** Tricuspidă este pe partea dreaptă.

Partea dreaptă a inimii (atriul drept și ventriculul drept) primește din întregul organism sânge venos hipoxigenat și îl pompează în \_\_\_\_\_.

Ventriculul drept se contractă, forțând sângele venos hipooxygenat să treacă prin **valva pulmonară** în \_\_\_\_\_ *pulmonară* și, astfel, în plămâni.

**Notă:** Nu uitați că ambele atri se contractă simultan și că, de asemenea, ambele ventricule se contractă împreună. Cu toate acestea, inima dreaptă și cea stângă au responsabilități diferite.





Sângele oxigenat de la plămâni intră în atriul stâng, care se contractă și, prin *valva mitrală*, trimite sângele în ventriculul stâng. La rândul său, ventriculul stâng, care este foarte puternic, propulsează sângele prin *valva aortică* spre toate zonele corpului.

**Notă:** Valva aortică este în stânga.

Atriul stâng se contractă, sângele oxigenat ajungând, prin valva \_\_\_\_\_, în ventriculul stâng.

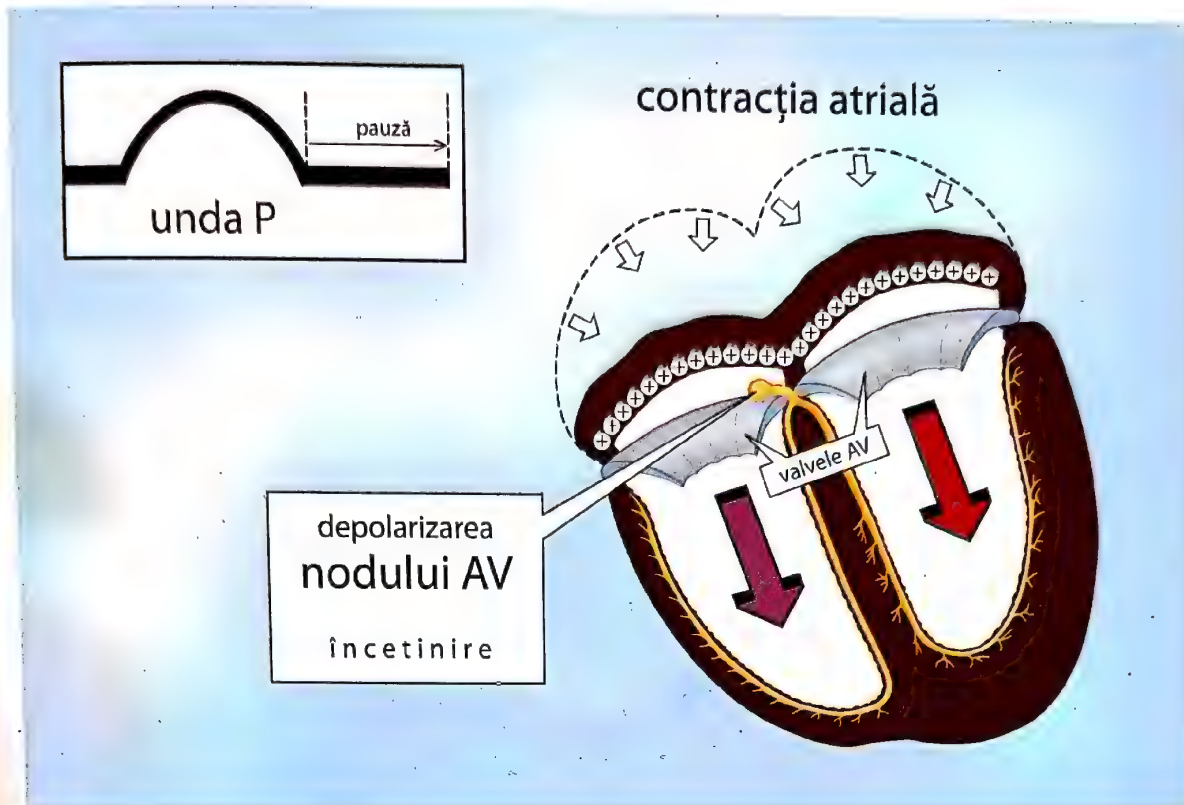
mitrală

Acum se contractă ventriculul stâng, care are musculatură dezvoltată, forțând trecerea sângelui oxigenat, prin valva aortică, în \_\_\_\_\_ (E prea ușor!).

aortă

Ambele atrii se contractă simultan, apoi ambele \_\_\_\_\_ se contractă și ele simultan.

ventricule



Atunci când unda de depolarizare atrială ajunge la Nodul AV, depolarizarea se încetinește, producând o scurtă pauză și lăsând astfel timp ca sângele să intre în ventricule. Conducerea lentă prin Nodul AV este efectuată de ionii de calciu ( $\text{Ca}^{++}$ ).

**Notă:** Vă amintiți, desigur, că Nodul AV este singura cale de conducere electrică dintre atri și ventricule.

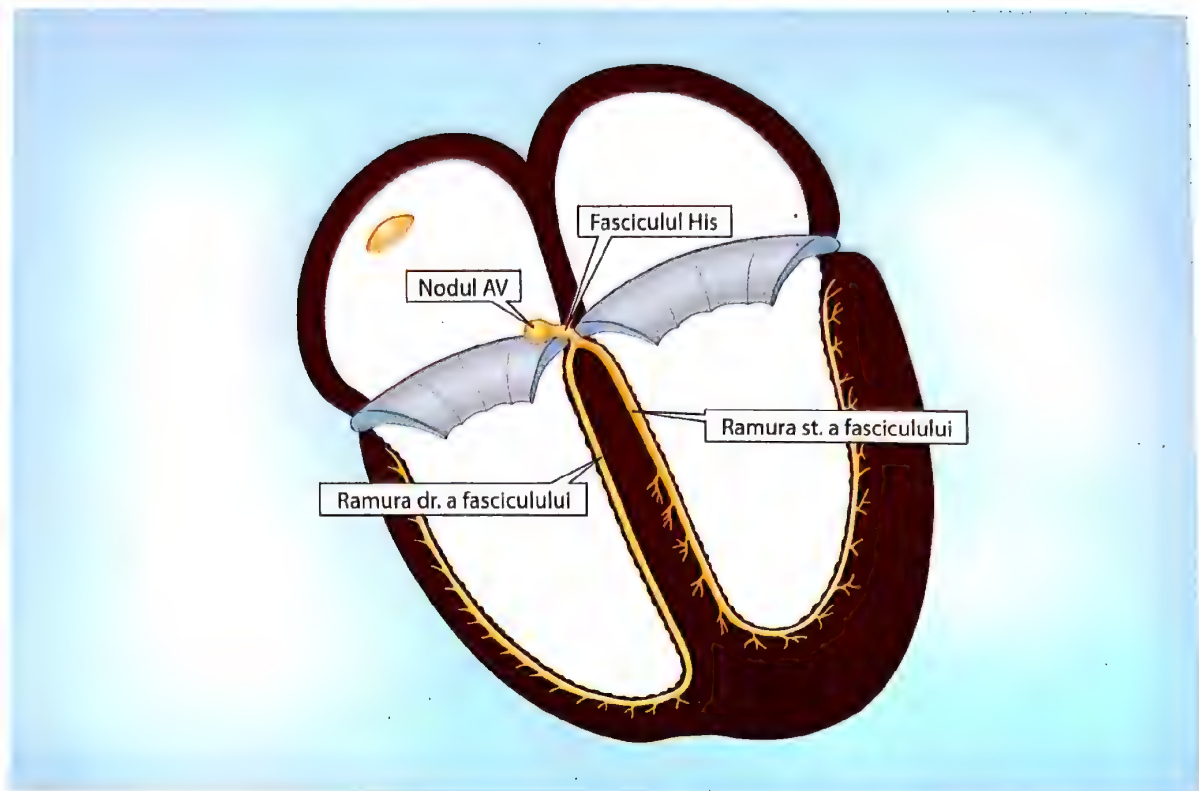
Din cauză că, în Nodul AV, conducerea se încetinește, înainte ca depolarizarea să fie condusă la ventricule are loc o scurtă întârziere sau \_\_\_\_\_.

pauză

Această scurtă pauză permite sângelui din atri să treacă în \_\_\_\_\_ prin valve AV.

ventricule

**Notă:** În acest moment corelăm activitatea electrică cu fiziologia mecanică. Atriile se contractă, făcând ca sângele să treacă prin valve AV, dar trecerea în ventricule prin aceste valve necesită un scurt timp (așa se explică pauza obligatorie care produce linia izoelectrică plată ce succede fiecărei unde P de pe EKG). Vă rog să revedeți ilustrația.



Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV dar, odată ajunsă la **sistemul ventricular de conducere**, se răspândește rapid prin **Fasciculul His** și prin **Ramurile Dreaptă și Stângă ale Fasciculului** și subdiviziunile lor.

Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV, deoarece se face prin intermediul ionilor lenți de  $Ca^{++}$ , dar depolarizarea trece rapid prin sistemul ventricular de conducere, începând cu Fasciculul \_\_\_\_\_.

His

Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV, apoi rapid prin Fasciculul His la Ramurile Dreaptă și Stângă ale \_\_\_\_\_.

Fasciculului

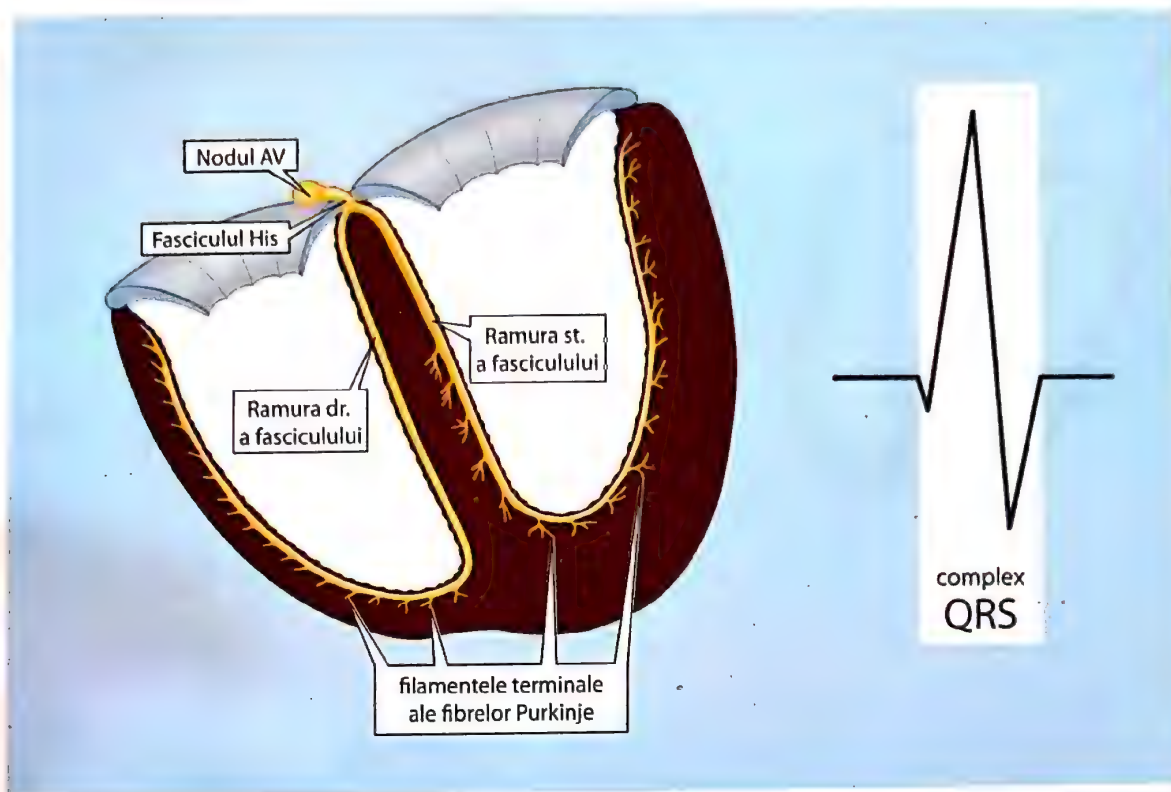
Depolarizarea parcurge repede Fasciculul His și Ramurile Fasciculului și subdiviziunile lor, astfel că depolarizarea se distribuie rapid la miocitele \_\_\_\_\_.

ventriculelor

**Notă:** Sistemul ventricular de conducere începe cu Fasciculul His, care traversează valvele AV, după care se bifurcă imediat (în septul interventricular) în Ramura Dreaptă și Ramura Stângă a Fasciculului. „Fasciculul” His și amândouă Ramurile „Fasciculului” sunt „fascicule” de **fibre Purkinje\*** cu conducere rapidă. Ca și miocardul, pentru a conduce depolarizarea fibrele Purkinje utilizează ioni de  $Na^+$ , care se deplasează rapid.

\* Manualele mai vechi (inclusiv acesta) au implicat *incorrect* că numai filamentele terminale sunt fibre Purkinje. Nu este așa! Studiați Nota și învățați așa cum este corect.



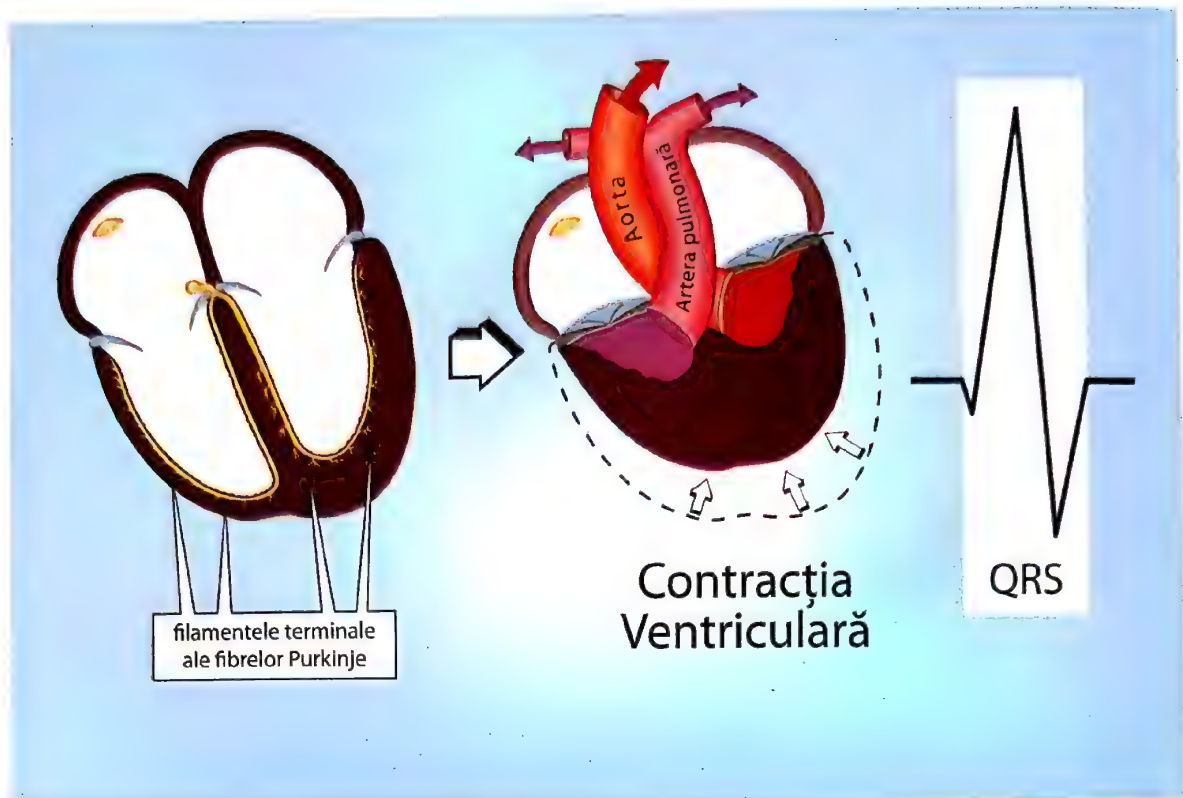


Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje distribuie rapid depolarizarea în miocitele ventriculare. Depolarizarea întregului miocard ventricular produce pe EKG un **complex QRS**.

**Notă:** Sistemul de conducere ventricular se compune din fascicule de fibre Purkinje, cu conducere rapidă, care transmit cu mare viteză depolarizarea de la Nodul AV spre exterior. Fibrele Purkinje se termină prin mici filamente care depolarizează direct miocitele ventriculare. Trecerea (rapidă) a depolarizării în jos prin sistemul de conducere ventricular este prea slabă pentru a se înregistra pe EKG; cu toate acestea, depolarizarea miocardului ventricular se înregistrează sub forma complexului QRS.

Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV (folosind ionii de  $\text{Ca}^{++}$ ), apoi este condusă rapid (folosind ionii de  $\text{Na}^{+}$ ) prin Fasciculul His și prin Ramurile Dreaptă și Stângă în filamentele terminale ale fibrelor Purkinje, care depolarizează miocitele \_\_\_\_\_ ventriculare.

**Notă:** Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje se răspândesc imediat sub **endocardul** care căptușește cele două cavități ventriculare, astfel că depolarizarea începe la endocard și continuă către suprafața externă (**epicard**) a ventriculelor. Fibrele Purkinje se ramifică și se subdivizează imediat sub căptușeala endocardică, dar ele nu pătrund, de fapt, în miocard. Dat fiind că reprezentarea lor într-un desen bidimensional este aproape imposibilă, vă rog să țineți seama de limitările ilustrației și să o memorați corect.



Întregul sistem ventricular de conducere este alcătuit din fibre Purkinje cu conducere rapidă. Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje depolarizează miocardul ventricular, inițiind contracția ventriculară și încriind pe EKG un complex QRS.

Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje conduc rapid \_\_\_\_\_ la miocitele situate imediat sub căptușeala endocardică a celor două ventricule.

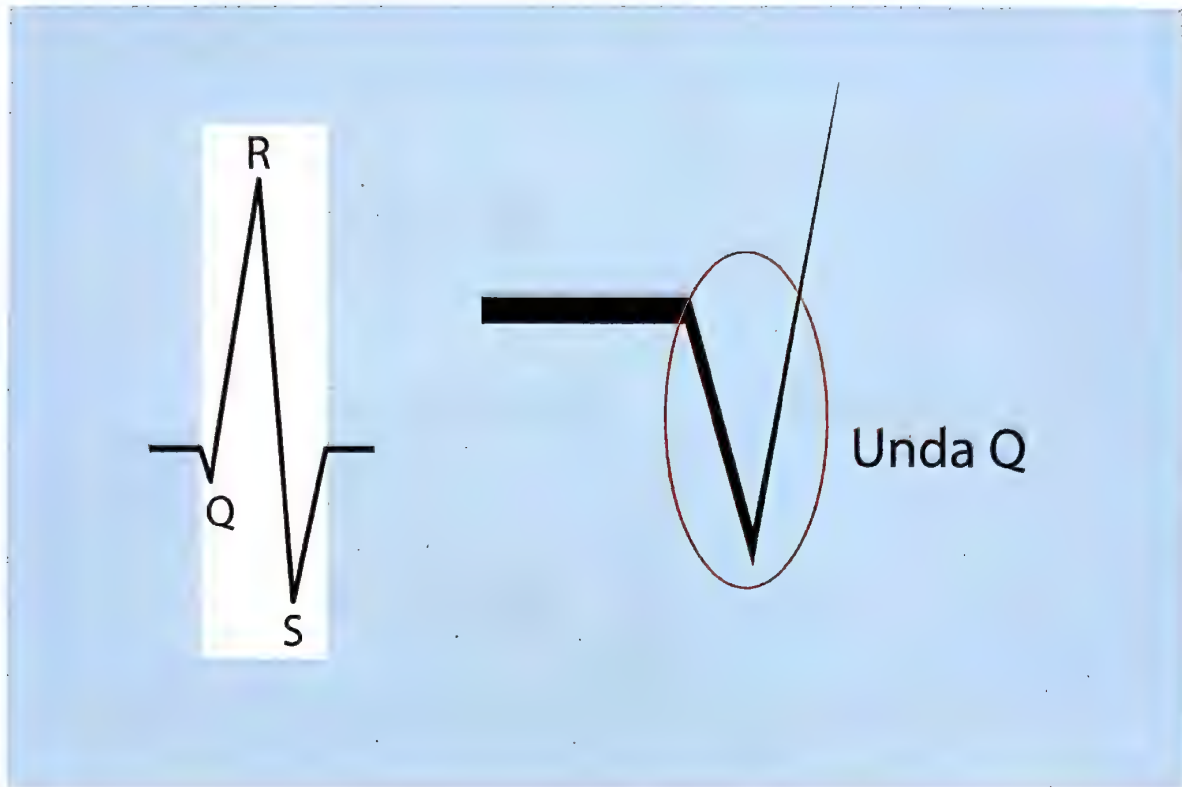
depolarizarea

**Notă:** Nu uitați că întregul sistem ventricular de conducere, cu alte cuvinte – Fascicolul His până la filamentele terminale, este compus din fibre Purkinje, care folosesc pentru conducere ioni de  $\text{Na}^+$  cu deplasare rapidă.

Depolarizarea miocitelor ventriculare produce un complex \_\_\_\_\_ pe EKG și inițiază contracția ventriculelor.

QRS

**Notă:** Complexul QRS reprezintă de fapt începutul contracției ventriculare. În realitate, contracția ventriculară ca eveniment fizic durează mai mult decât complexul QRS. Cu toate acestea, considerăm că complexul QRS reprezintă în general producerea contracției ventriculare. Astfel, complexul QRS este înregistrarea electrocardiografică a depolarizării ventriculare, care cauzează contracția ventriculară. Ați reușit să-mi urmăriți explicația?



**Unda Q** este prima undă descendentă a complexului QRS și este urmată de **unda R** ascendentă, dar unda Q lipsește adeseori de pe EKG.

Atunci când este prezentă, unda Q\* apare întotdeauna la \_\_\_\_\_ complexului QRS și este prima deflecție descendentă a complexului.

începutul

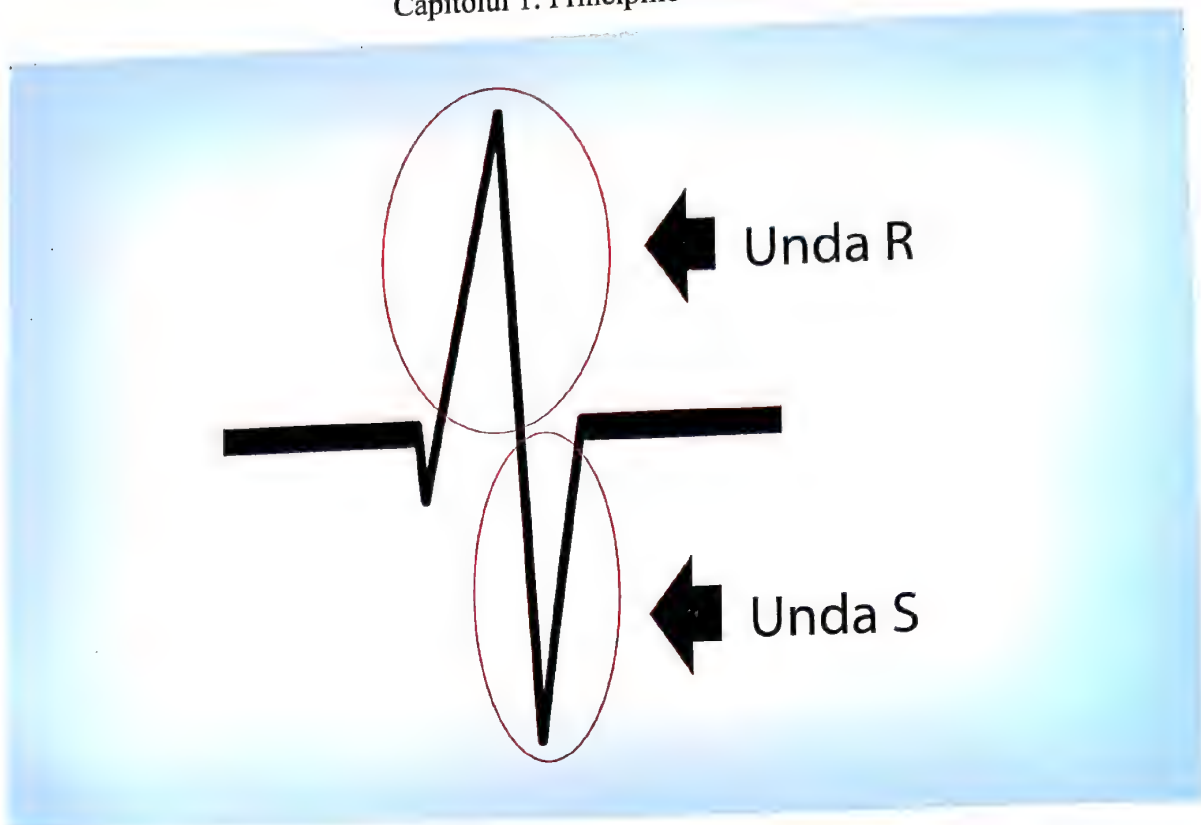
Unda Q descendentă este urmată de unda \_\_\_\_\_ ascendentă.

R

**Notă:** Dacă în complexul QRS există vreo deflecție ascendentă care apare înaintea unei unde "Q", deflecția respectivă nu este unda Q, deoarece, prin convenție, atunci când este prezentă unda Q este întotdeauna prima undă a complexului.

\* În prezent, pentru a desemna undele mici din complexul QRS s-a răspândit utilizarea literelor mici (minuscule sau nemajuscule), de exemplu, o undă "q" (q mic, q cu minusculă) este o undă mică.





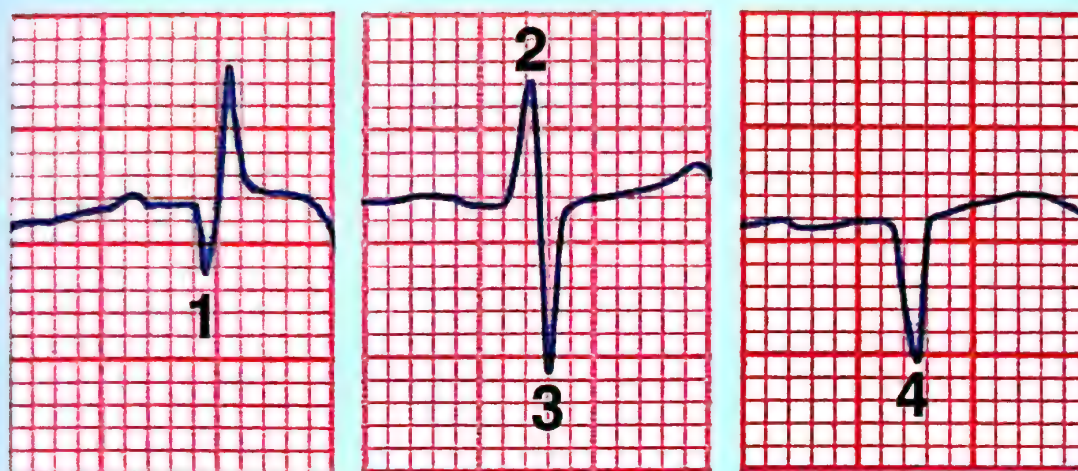
Unda ascendentă R este urmată de **unda S** descendentă. Întregul complex QRS reprezintă depolarizarea ventriculară.

Prima undă ascendentă a complexului QRS este \_\_\_\_\_. unda R

Orice undă descendentă care este PRECEDATĂ de o undă ascendentă este o \_\_\_\_\_. undă S

Se poate spune că întregul complex QRS reprezintă depolarizarea \_\_\_\_\_ ventriculară (și inițierea contracției ventriculare).

**Notă:** O undă ascendentă este denumită întotdeauna undă R. Diferențierea undelor Q descendente de undele S descendente depinde în realitate de apariția unei descendente înainte sau după unda R. Unda Q survine înainte de unda R iar unda S urmează după unda R. Ușor de reținut, sunt în ordine alfabetică.



Denumiți undele numerotate din fiecare complex QRS.

1. \_\_\_\_\_

Unda Q

2. \_\_\_\_\_

Unda R

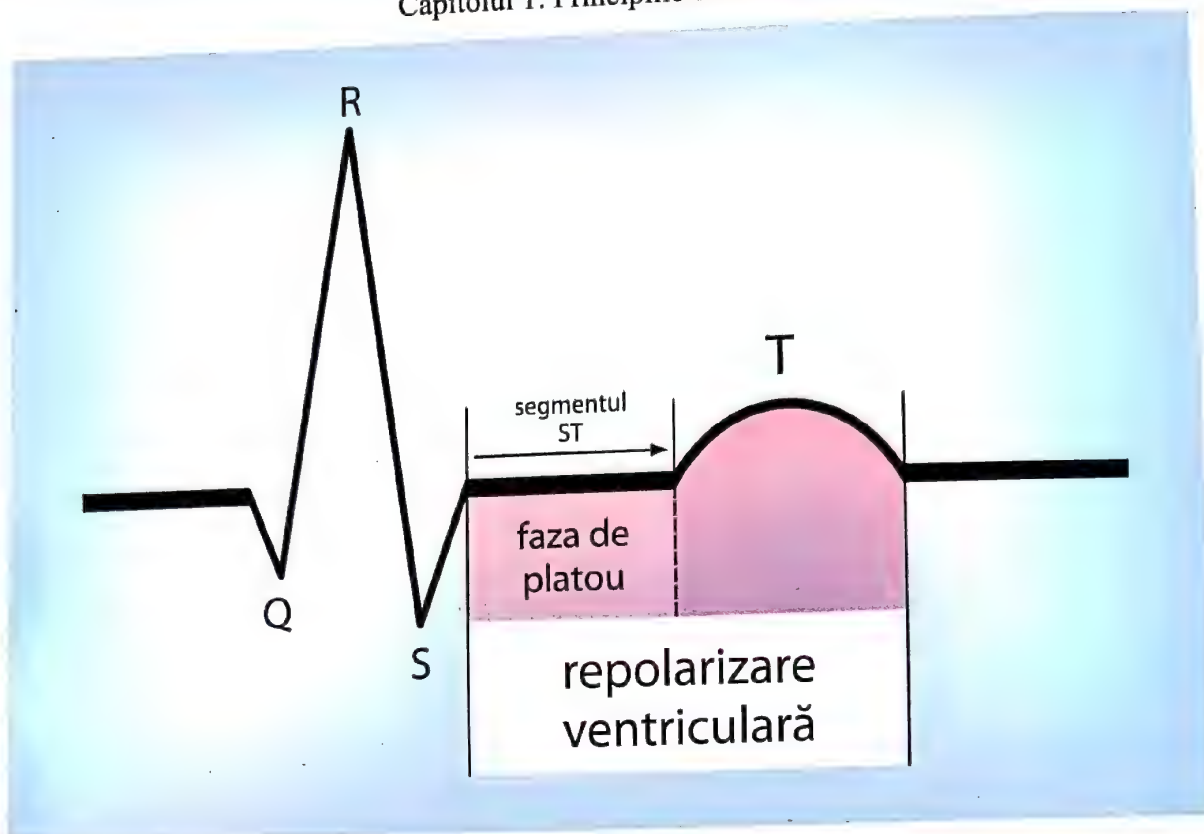
3. \_\_\_\_\_

Unda S

4. \_\_\_\_\_

Unda QS

**Notă:** Numărul 4 este puțin cam lipsit de *fair play*. Dat fiind că nu există nici o undă ascendentă, nu putem să determinăm dacă grafoelementul de la numărul 4 este o undă Q sau o undă S. În consecință, îl numim **undă QS**, iar atunci când căutăm undele Q, îl considerăm undă Q.



Complexul QRS este urmat de un segment de linie izoelectrică orizontală, denumit **segment ST**, după care apare **unda ST** largă.

Segmentul orizontal al liniei izoelectrice care urmează după complexul QRS este segmentul \_\_\_\_\_.

ST

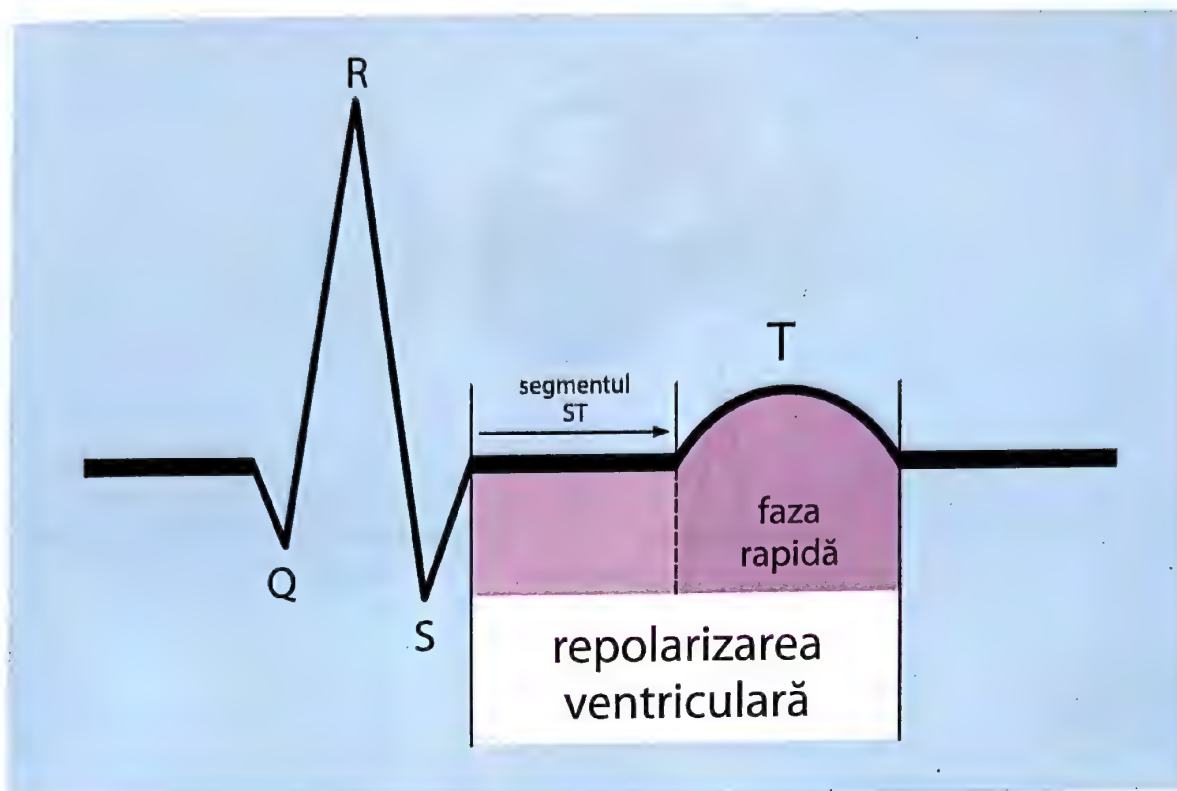
După QRS apare un segment de linie izoelectrică orizontală, urmat de o cocoașă largă denumită unda \_\_\_\_\_.

Q

**Notă:** Segmentul ST este orizontal, plat și, cel mai important, în mod normal se găsește la același nivel cu celelalte zone ale liniei izoelectrice. Dacă segmentul ST este supradenivelat sau subdenivelat mai mult decât nivelul normal al liniei izoelectrice, acest lucru este, de obicei, semn de tulburări patologice severe, care pot să indice probleme iminente.

**Notă:** Segmentul ST reprezintă faza de „platou” (inițială) a repolarizării ventriculare. Repolarizarea ventriculară este aproape minimă în cursul segmentului ST.





Unda T reprezintă faza „rapidă” finală a repolarizării ventriculare, în cursul căreia are loc, eficient și cu rezeziune, repolarizarea ventriculară.

Repolarizarea se produce în așa fel, încât interiorul miocitelor ventriculare poate să-și recupereze sarcina \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ negativă repaos, pentru a putea fi depolarizate din nou.

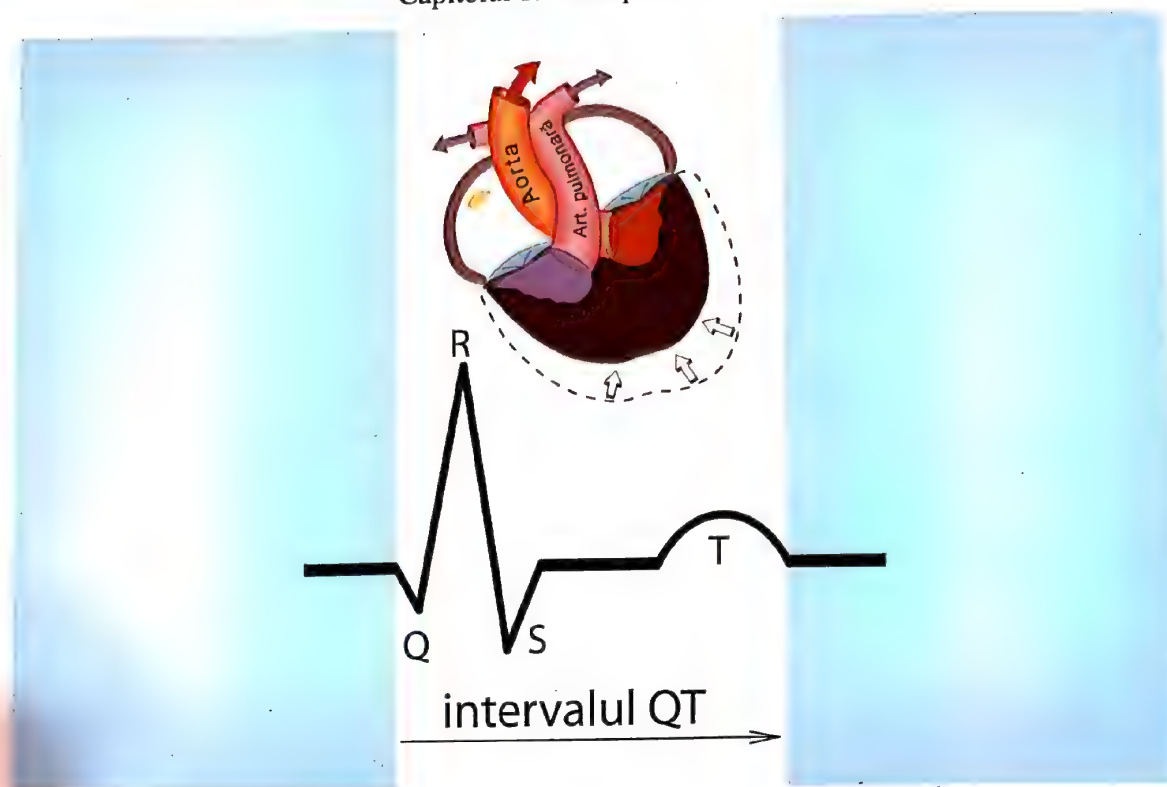
Chiar dacă unda T este de obicei de forma unei cocoașe joase, largi, ea reprezintă faza \_\_\_\_\_ a repolarizării ventriculare. \_\_\_\_\_ rapidă

Repolarizarea miocitelor ventriculare începe imediat după QRS și persistă până la sfârșitul undei \_\_\_\_\_. T

**Notă:** Repolarizarea (ambele faze) se realizează prin ieșirea ionilor de potasiu ( $K^+$ ) din miocite.

**Notă:** **Sistola\*** (construcția) ventriculară începe cu RS și persistă până la sfârșitul undei T. Astfel, construcția (sistola) ventriculară se întinde asupra depolarizării și repolarizării ventriculare. Acesta este un marker fiziologic comod.

\* Se pronunță SIS-to-lă.

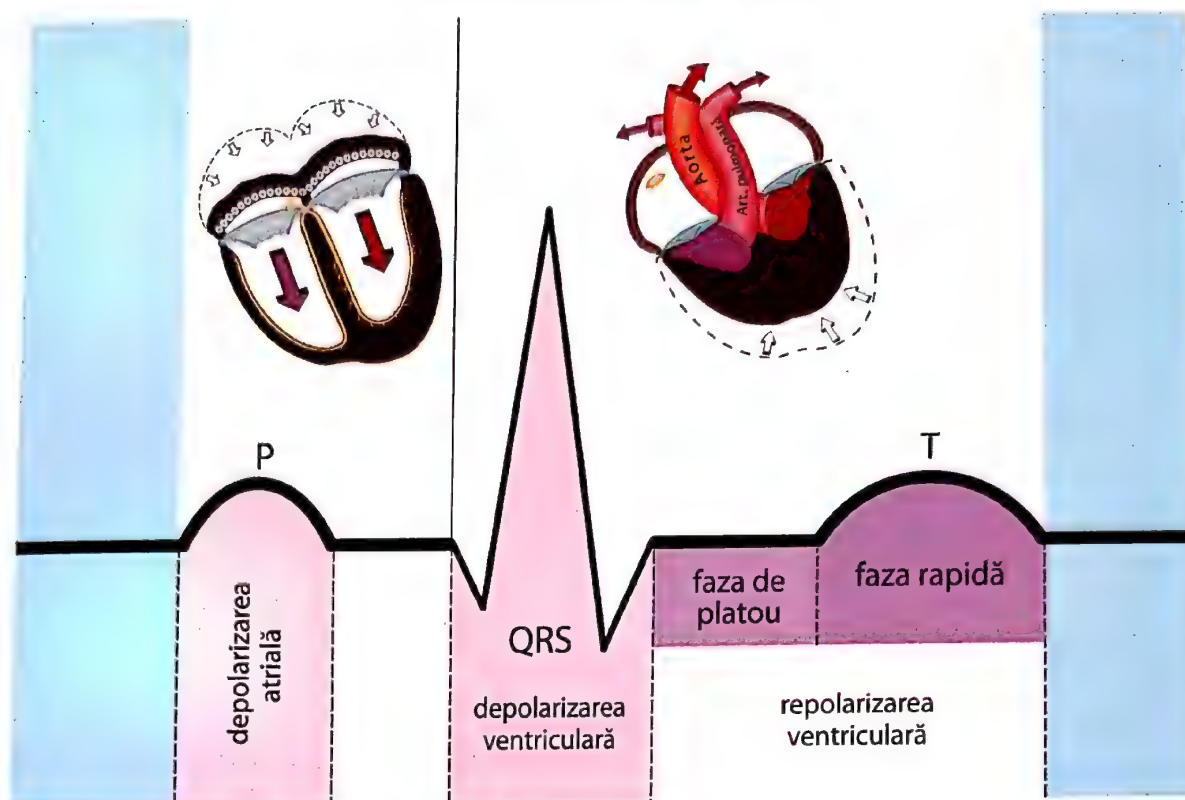


Dat fiind că sistola ventriculară durează de la începutul QRS până la sfârșitul undei T, *intervalul QT* este semnificativ clinic.

Intervalul QT reprezintă durata \_\_\_\_\_ ventriculare \_\_\_\_\_ sistolei și se măsoară de la începutul QRS la sfârșitul undei T.

**Notă:** Intervalul QT este un bun indicator al repolarizării, deoarece repolarizarea constituie partea cea mai mare a intervalului QT. Pacienții cu *sindroame ereditare ale QT-ului lung* („LQT”) sunt vulnerabili față de ritmurile ventriculare rapide (sau chiar letale). Dacă, în cariera dumneavoastră, veți examina de rutină intervalul QT la toate EKG-urile, în cele din urmă veți depista această anomalie și probabil că veți salva viața unui pacient.

**Notă:** În cazul ratelor cardiace rapide, atât depolarizarea cât și repolarizarea survin mai repede pentru creșterea eficienței, astfel că intervalul QT variază în funcție de rata cardiacă. Măsurările precise ale intervalului QT sunt corectate pentru rata cardiacă, fiind denumite valori QTc. Ca regulă empirică simplă, intervalul QT este considerat normal atunci când reprezintă mai puțin de jumătate din intervalul R-R la ratele cardiace normale.



*Ciclul cardiac* este format din unda P, complexul QRS, unda T și linia izoelectrică ce continuă până la apariția unei alte unde P. Ciclul se repetă permanent. Vă rog să studiați ilustrația pentru a înțelege fiecare eveniment în succesiune.

**Notă:** Din punct de vedere fiziologic, ciclul cardiac reprezintă sistola atrială (contractia atrială), urmată de sistola ventriculară (contractia ventriculară) și de stadiul de repaos care continuă până la începerea unui nou ciclu.

Depolarizarea (și contractia) atrială este reprezentată de unda \_\_\_\_\_.

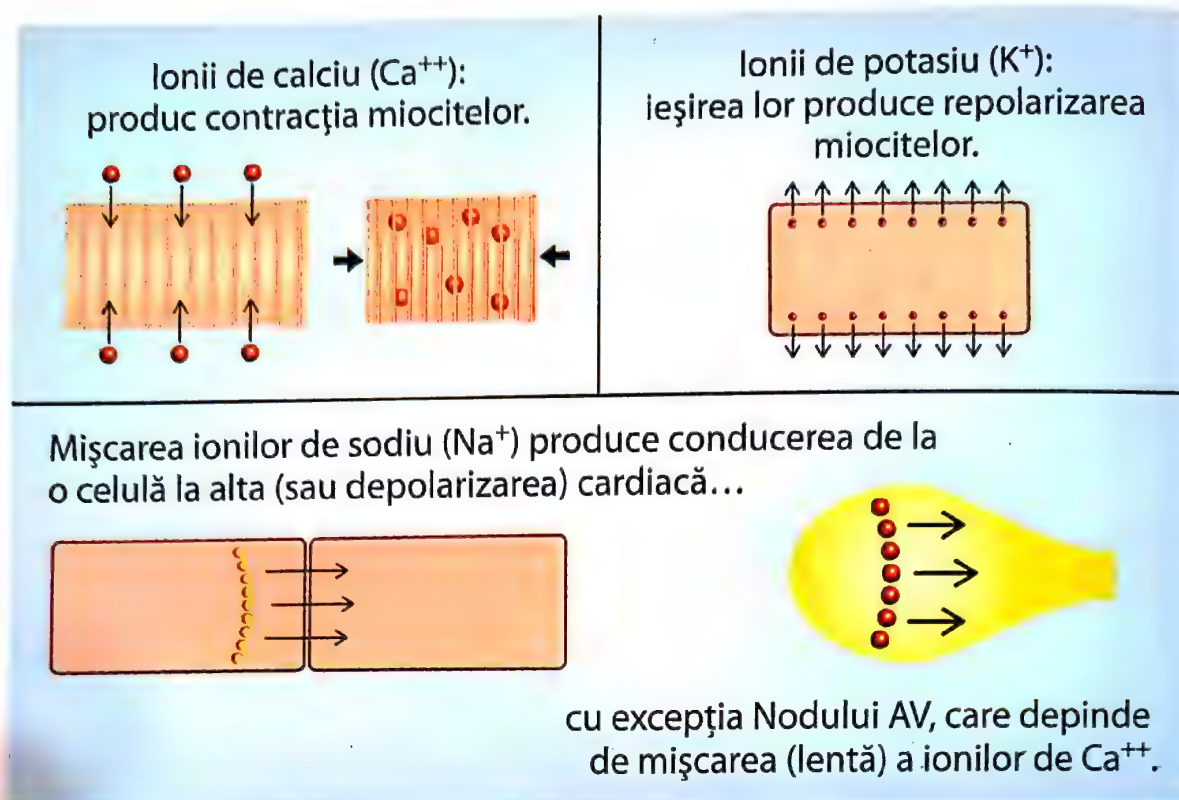
P

Depolarizarea (și contractia) ventriculară este reprezentată de complexul \_\_\_\_\_.

QRS

**Notă:** În realitate, contractia atrială durează mai mult decât unda P iar contractia ventriculară durează mai mult decât complexul QRS, dar acest lucru vă este deja cunoscut.





Mișcarea celor trei tipuri de ioni determină toate aspectele conducerii, contracției și repolarizării cardiace.

Eliberarea în interiorul miocitelor a ionilor  
de  $\text{Ca}^{++}$  liberi produce \_\_\_\_\_ miocardică.

contracția

Ulterior depolarizării, repolarizarea se datorează  
ieșirii controlate a ionilor de \_\_\_\_\_ din miocite.

$\text{K}^+$

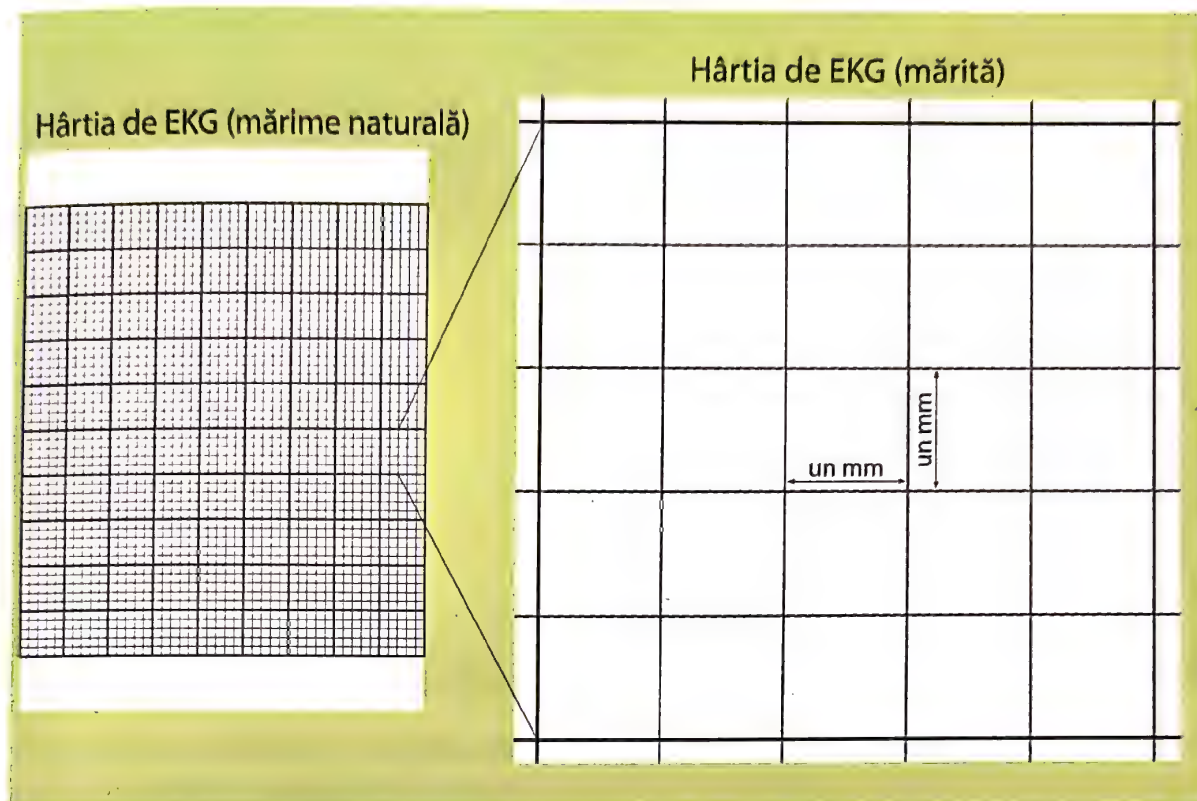
Conducerea prin miocard de la o celulă la alta (sau depolarizarea)  
este îndeplinită de ionii de  $\text{Na}^+$ ; cu toate acestea, conducerea din  
Nodul AV se datorează mișcării lente a ionilor de \_\_\_\_\_.

$\text{Ca}^{++}$

**Notă:** Aceste informații pot părea nelalocul lor într-un manual de EKG. Totuși, în cursul acestui mileniu pagina de față se va dovedi cea mai importantă dintre toate. Mișcarea acestor trei ioni este însăși baza fiziologiei cardiace; aceste cunoștințe vă vor fi de folos mult timp de acum înainte.

**Notă:** Foarte curând, toți profesioniștii sănătății vor înțelege (atât de ușor!) funcția cardiacă la nivel molecular citind *Ion Adventures in the Heartland* (Aventurile unui ion în Ținutul Inimii), care demonstrează cum și de ce apar pe EKG mesajele electrice ale inimii. Vezi paginile 331 și 332.

## Capitolul 2: Înregistrarea EKG



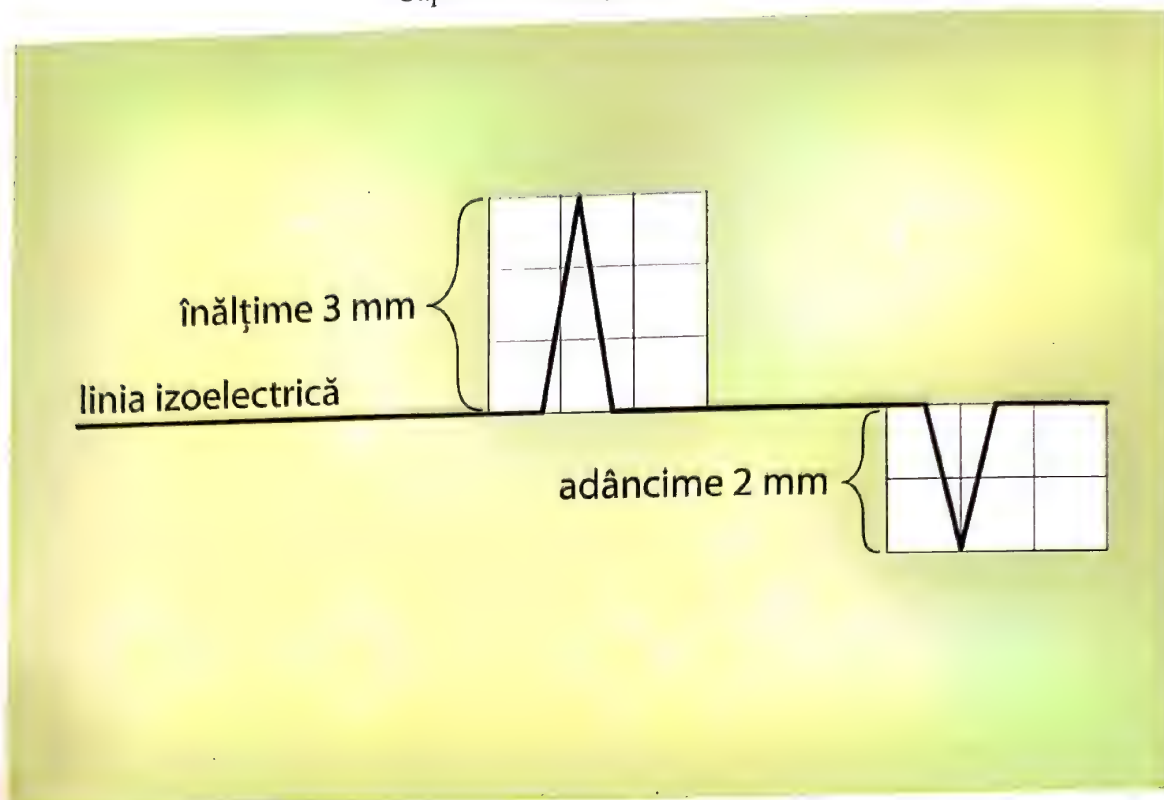
EKG se înregistrează pe hârtie milimetrică rulată. Diviziunile cele mai mici sunt pătrate cu latura de un milimetru (mm).

EKG se înregistrează pe o bandă lungă de hârtie \_\_\_\_\_ rulată, dar unele aparate EKG \_\_\_\_\_ milimetrică înregistrează simultan multe derivații diferite, pe o coală mare.

Cele mai mici diviziuni au lungimea de un \_\_\_\_\_ milimetru și înălțimea de un \_\_\_\_\_ milimetru.

Între 2 linii negre **groase** sunt \_\_\_\_\_ pătrate mici. 5  
Fiecare pătrat mare este limitat pe fiecare latură de linii negre **groase**, iar fiecare latură are lungimea de cinci mm.

**Notă:** Ca în cazul oricărui grafic, axa timpului este orizontală și merge de la stânga la dreapta, așa cum citim. Prin urmare, timpul evenimentelor de pe EKG se măsoară de la stânga la dreapta. În mod asemănător, monitoarele cardiace afișează o axă a timpului care se citește de la stânga la dreapta.



Înălțimea și adâncimea undelor se măsoară în milimetri, pe verticală de la linia izoelectrică, iar această amplitudine verticală constituie o măsură a voltajului\*.

Înălțimea sau adâncimea undelor se măsoară în milimetri de la linia izoelectrică și constituie o măsură a \_\_\_\_\_ voltajului

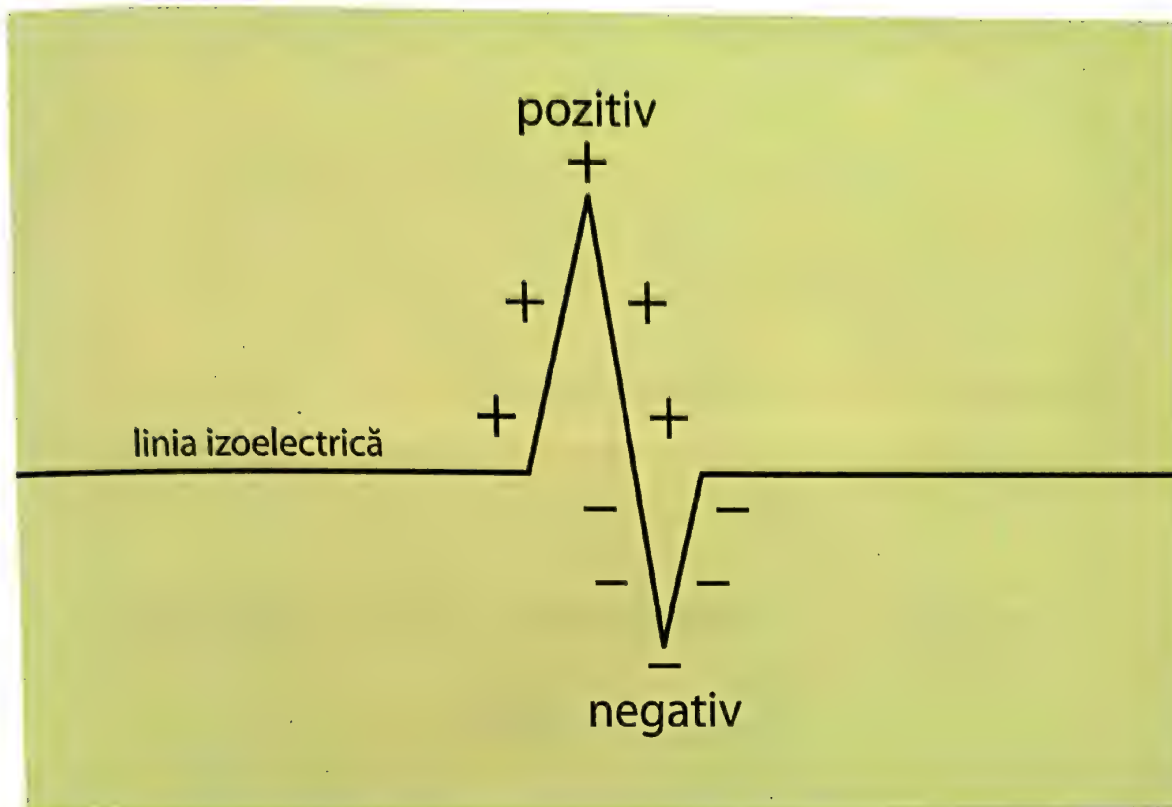
**Notă:** Deflecția unei unde este direcția în care se înregistrează pe EKG; de exemplu, „deflecția ascendentă” sau „deflecția descendentă” a unei unde. Amplitudinea unei unde este însă magnitudinea (în milimetri) a deflecției ascendente sau descendente. Înălțimea sau adâncimea unei unde (amplitudinea unei) este o măsură a voltajului.

Prima undă din ilustrație are o deflecție ascendentă cu \_\_\_\_\_ de 3 mm. \_\_\_\_\_ amplitudinea

**Notă:** Supradenivelare (ascensiunea) sau subdenivelarea (depresiunea) segmentelor liniei izoelectrice se măsoară, de asemenea, în milimetri, la fel cum se măsoară undele.

\* Zece milimetri pe verticală înseamnă un milivolt (mV). În practică vorbim însă, de obicei, despre „milimetri” de înălțime sau adâncime (în cazul undelor), la fel pentru supra- sau subdenivelarea segmentelor izoelectrice.



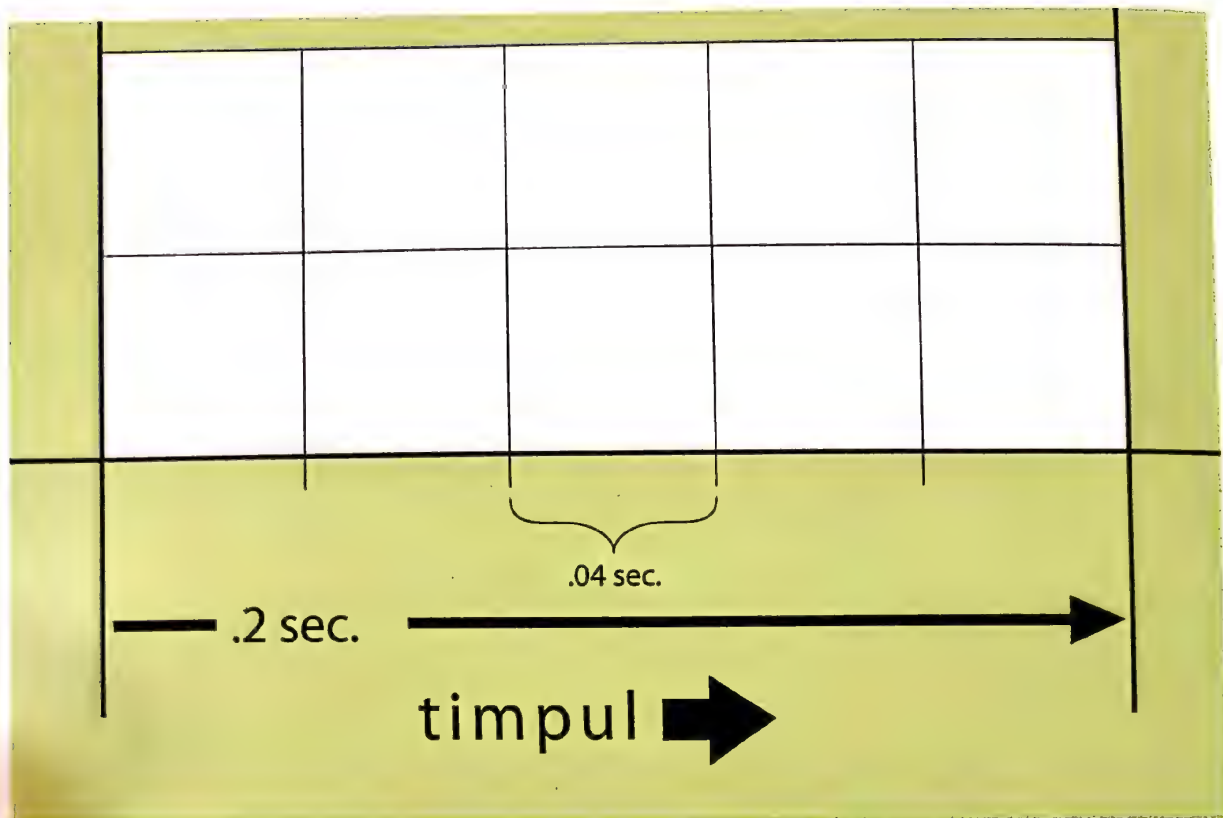


Deflecțiile ascendente se numesc deflecții „pozitive“. Deflecțiile descendente se numesc deflecții „negative“.

Pe EKG, deflecțiile pozitive sunt \_\_\_\_\_. ascendente

Pe EKG, deflecțiile negative sunt \_\_\_\_\_. descendente

**Notă:** Atunci când unda de stimulare (depolarizare) înaintază către un electrod cutanat pozitiv, acest lucru produce o deflecție pozitivă (ascendentă) pe EKG. Ați reținut că depolarizarea este un val de sarcini pozitive care înaintază în miocitele cardiace. Astfel, odată cu depolarizarea unda de sarcini intracelulare pozitive care înaintază produce o deflecție pozitivă pe EKG, pe măsură ce unda se deplasează către un electrod pozitiv. Fiți pozitivi!



Axa orizontală reprezintă timpul.

Între liniile negre **groase** sunt \_\_\_\_\_ pătrate mici.

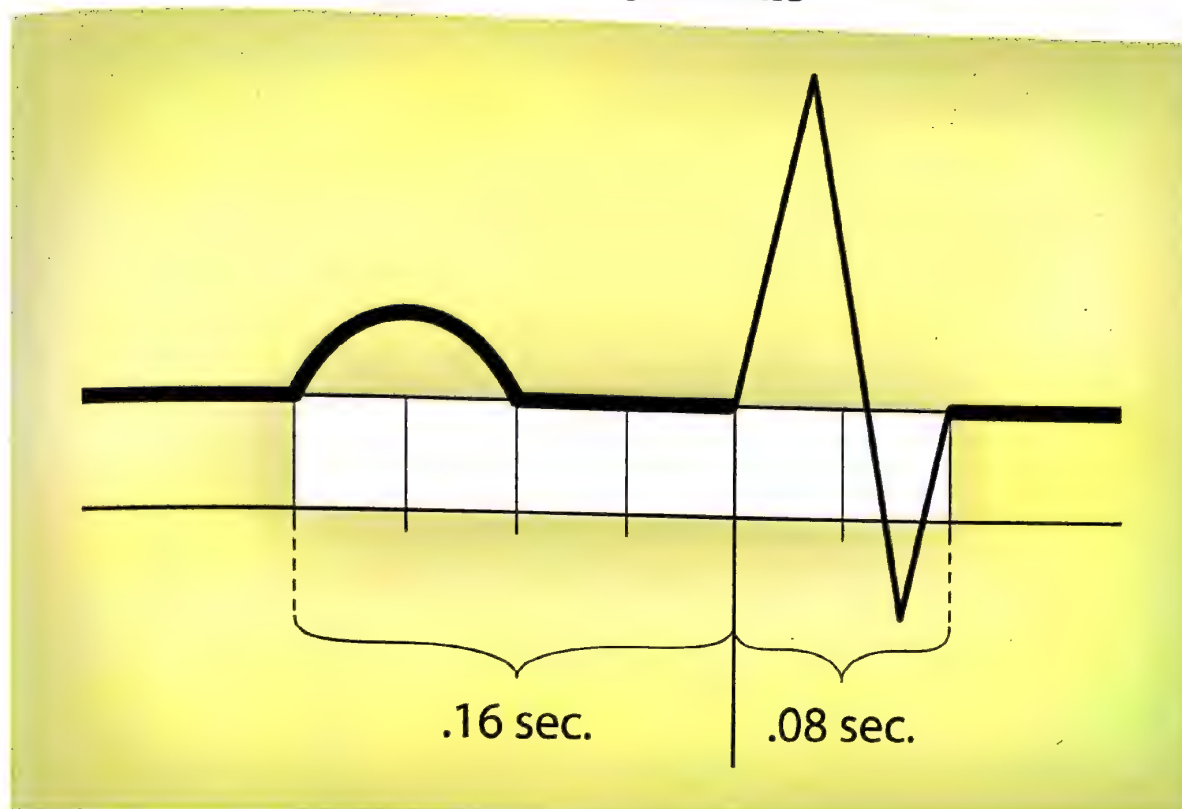
5

Intervalul de timp reprezentat de distanța dintre două linii negre **groase** este de \_\_\_\_\_.

0,2 secunde

Fiecare diviziune mică (măsurată pe orizontală) dintre două linii subțiri reprezintă \_\_\_\_\_.

0,04 secunde  
(adică patru sutimi!)



Măsurând pe axa orizontală, putem determina durata oricărei părți a ciclului cardiac.

Durata oricărei unde se poate determina prin măsurare pe \_\_\_\_\_ orizontală.

axa

Patru pătrate mici reprezintă \_\_\_\_\_ secunde.

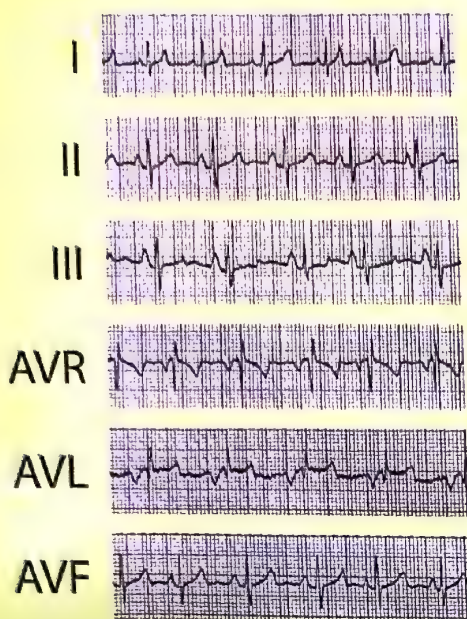
0,16  
(șaisprezece sutimi)

Cantitatea de hârtie EKG care iese din aparatul EKG în 0,12 secunde este de \_\_\_\_\_ pătrate mici.  
(Nu-i nevoie să fiți matematicieni pentru a citi EKG).

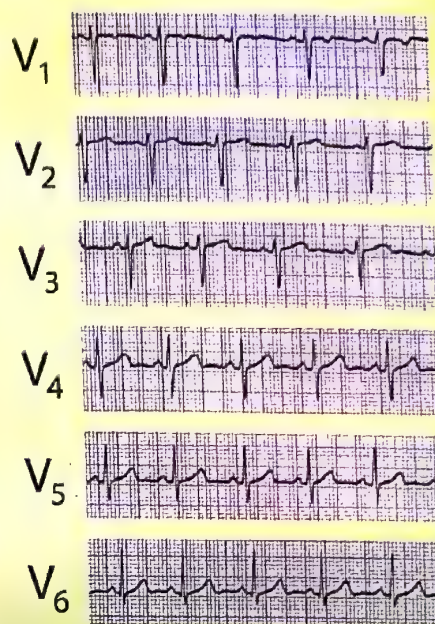
trei (3)



## derivațiile membrelor



## derivațiile toracice



EKG standard se compune din 12 **derivații** separate\*.

EKG standard se compune din șase \_\_\_\_\_ ale membrelor,  
înregistrate utilizând electrozi pe brațe și pe picioare, și...

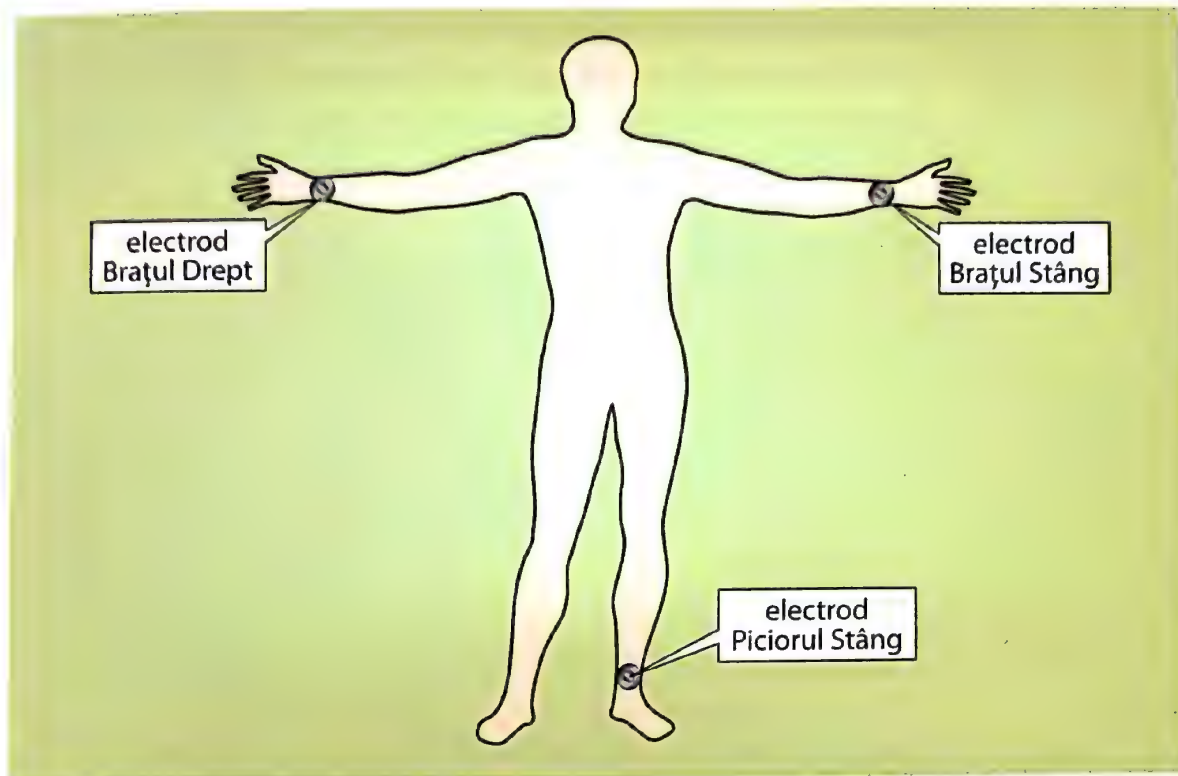
derivații

...din alte șase derivații \_\_\_\_\_, obținute prin amplasarea de  
electrozi cu ventuză în șase poziții diferite de pe torace.

toracice

**Notă:** În scopuri diagnostice speciale, din diferite locații de pe corp se pot monitoriza derivații care nu sunt considerate „standard“.

\* În lb. engleză, pronunțarea cuvântului *leads* (derivații) rimează cu *seeds*.



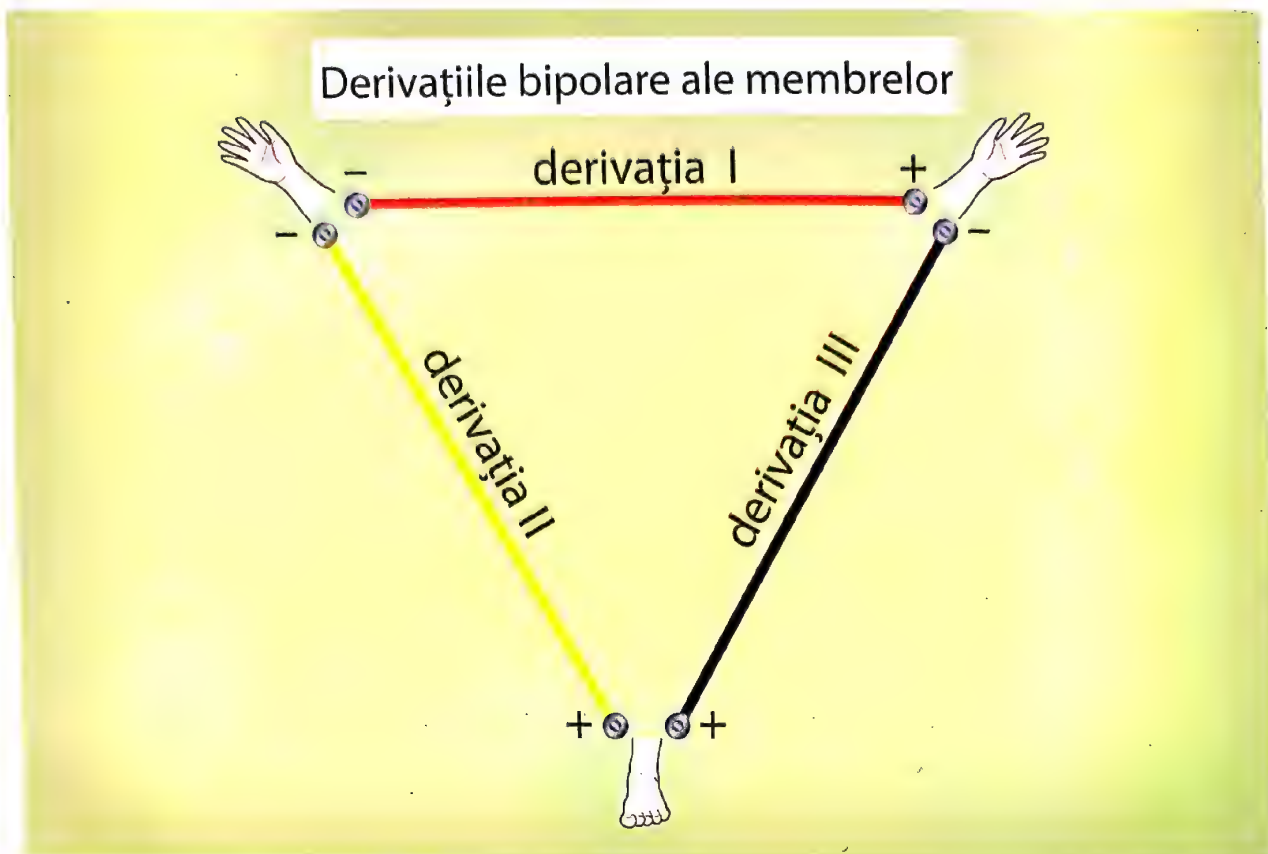
Pentru a obține **derivațiile membrelor**, electrozii se amplasează pe brațul drept, brațul stâng și piciorul stâng. Pentru a înregistra o derivație este necesară o pereche de electrozi.

Punând electrozi pe brațul drept și stâng și pe piciorul stâng, obținem și înregistrăm derivațiile \_\_\_\_\_. membrelor

**Notă:** Cel care a folosit primul aceste trei locații pentru electrozii membrelor este Einthoven. Ele rămân standardul convențional de înregistrare a EKG.

Amplasările acestor \_\_\_\_\_ sunt aceleași cu cele utilizate inițial de Willem Einthoven. electrozi

**Notă:** Pentru înregistrarea unei derivații se folosesc doi electrozi. Pentru fiecare derivație se folosește câte o pereche diferită de electrozi.



Fiecare **derivație bipolară a membrelor** se înregistrează utilizând doi electrozi. Astfel, prin selectarea câte unei perechi diferite de electrozi pentru fiecare derivație, obținem pentru înregistrare trei derivații bipolare separate ale membrelor (**derivația I, derivația II și derivația III**).

Fiecare derivație a membrelor constă din două perechi de electrozi, unul pozitiv și celălalt \_\_\_\_\_, astfel că derivațiile se numesc „bipolare“.

negativ

Derivația I este orizontală, iar electrodul său de pe brațul stâng este \_\_\_\_\_, în timp ce electrodul de pe brațul drept este negativ.

pozitiv

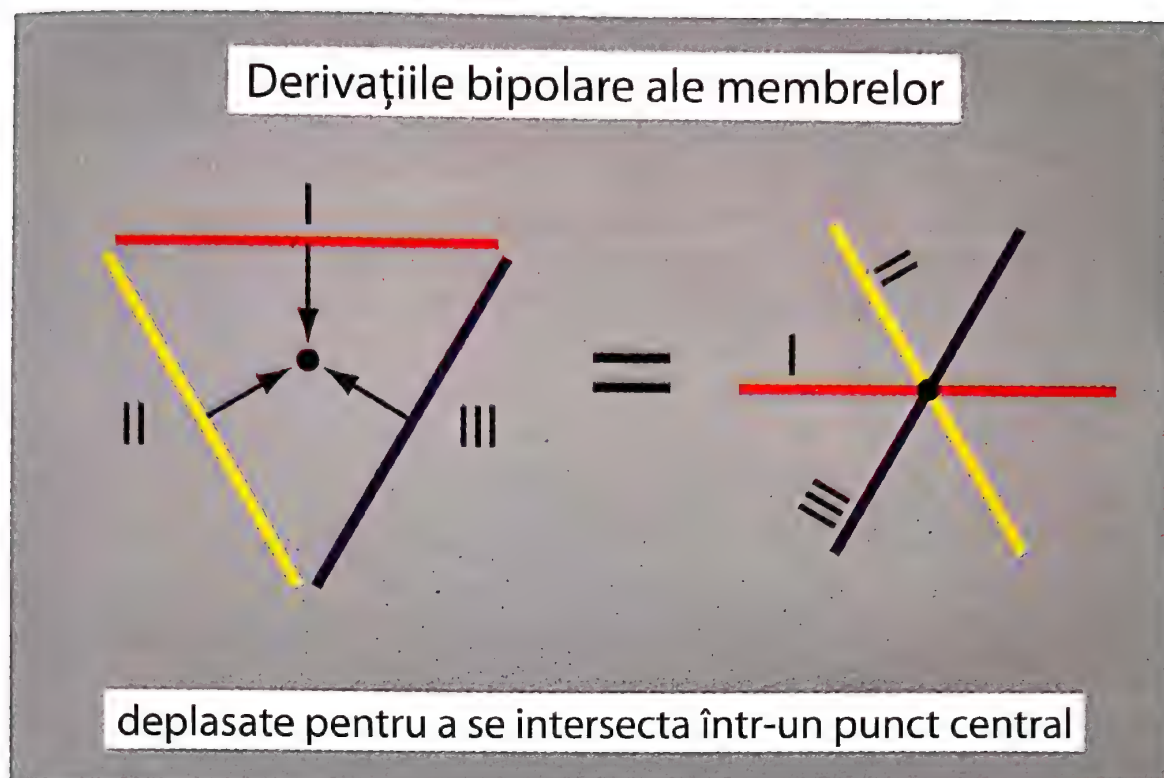
În cazul derivației III, acum electrodul brațului stâng este \_\_\_\_\_, iar cel de pe piciorul stâng este pozitiv.

negativ

**Notă:** Minunile tehnologice ale aparatelor EKG ne permit să facem ca oricare electrod cutanat să fie pozitiv sau negativ, în funcție de perechea de electrozi (derivația) pe care o înregistrează aparatul.

**Notă:** Configurația derivațiilor bipolare ale membrelor este denumită uneori „triunghiul lui Einthoven“.





Împingând cele trei derivații (bipolare) ale membrelor spre centrul triunghiului, obținem trei linii de referință care se intersectează.

Triunghiul are un centru și fiecare \_\_\_\_\_  
poate fi mutată înspre punctul central respectiv.

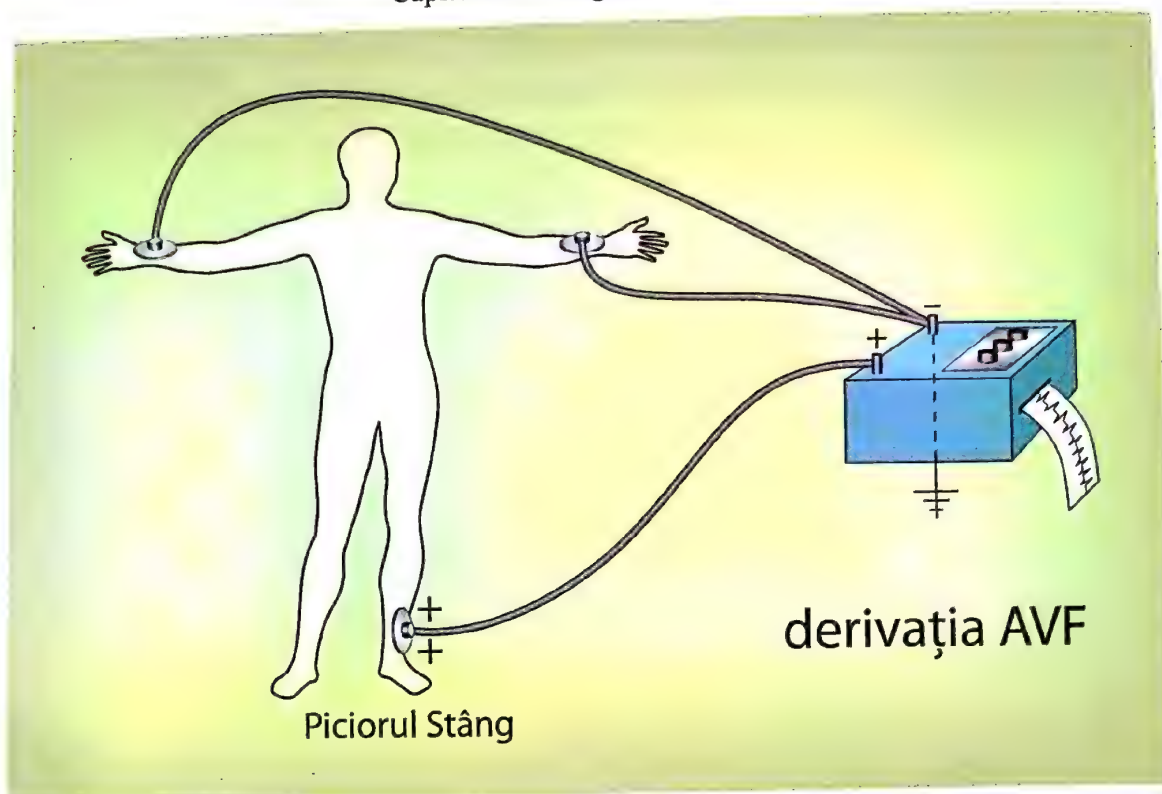
derivație

Prin împingerea spre centrul triunghiului a  
derivațiilor I, II și III, se formează trei linii  
de \_\_\_\_\_ care se intersectează.

referință

Cu toate că cele trei derivații bipolare ale membrelor  
pot fi deplasate către \_\_\_\_\_ triunghiului, ele își  
păstrează aceleași unghiuri una față de alta. (Rămân  
aceleași derivații, care furnizează aceleași informații).

centrul



O altă derivație standard este AVF. Derivația AVF utilizează electrodul piciorului stâng ca electrod pozitiv și ambii electrozi ai brațelor ca masă comună (negativ).

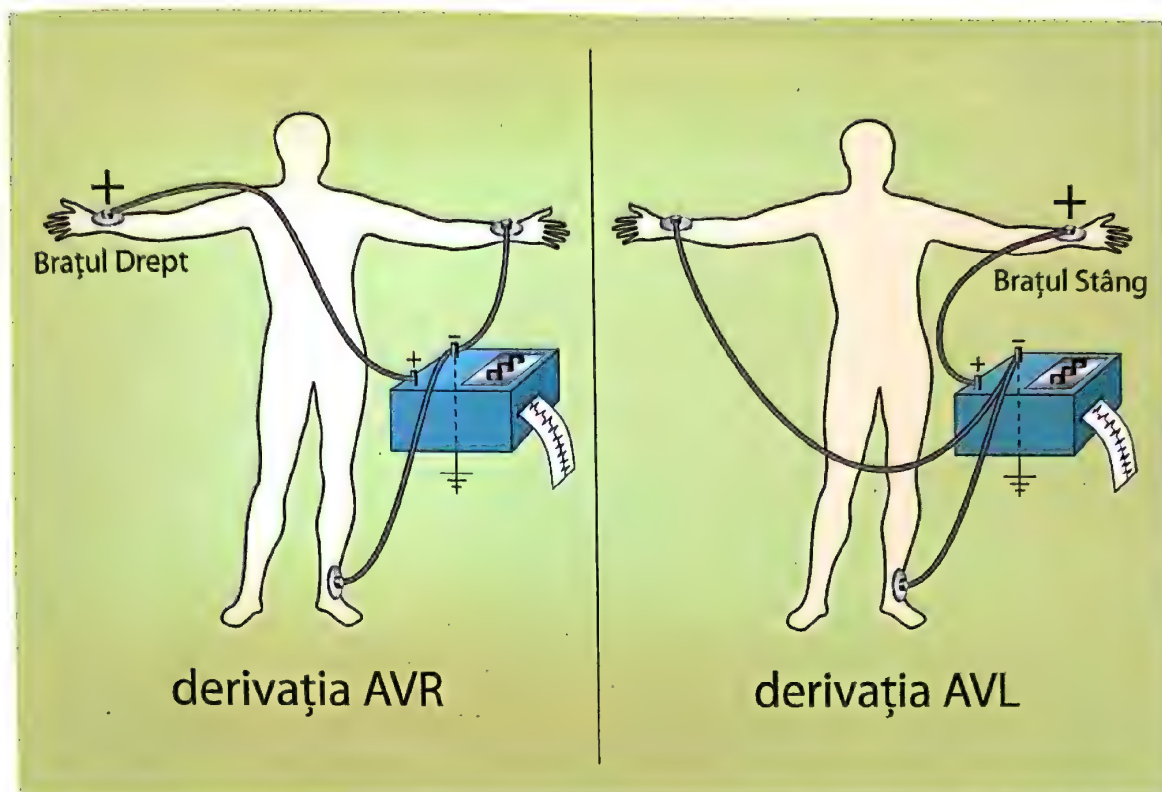
Derivația AVF utilizează electrodul piciorului stâng ca electrod \_\_\_\_\_. pozitiv

În cadrul AVF, atât electrodul brațului drept cât și cel al brațului stâng sunt dirijați către o masă comună, care are sarcină \_\_\_\_\_. negativă

**Notă:** Dr. Emanuel Goldberger, care a conceput și a introdus derivațiile „augmentate” ale membrelor, a descoperit că, pentru a înregistra o derivație în acest mod, a trebuit să amplifice (să augmenteze) voltajul în aparatul EKG pentru a-l face comparabil cu magnitudinea undelor din derivațiile I, II și III. Dr. Goldberger a numit derivația A (*Augmented*), V (*Voltage*), F (*left Foot*)\* și, folosind aceeași tehnică, a produs încă două derivații de acest fel.

Colateral: Capacitatea dumneavoastră deductivă vă spune că derivația AVF este o combinație între derivațiile II și III... exact ceea ce căuta să obțină Dr. Goldberger. Ca atare, derivația AVF este o combinație a acestor două derivații bipolare ale membrelor și este orientată între ele. Haideți acum să creăm încă două derivații augmentate.

\* NT: Uneori, derivațiile membrelor se prescurtează aVL, aVF, aVR (pentru a sublinia că este vorba despre derivații EKG și a nu fi confundate cu alte eventuale prescurtări asemănătoare).



Celelalte două derivații augmentate ale membrelor, **AVR** și **AVL**, se obțin în mod asemănător.

În cazul derivației AVR, electrodul brațului drept este pozitiv, iar cei doi electrozi rămași sunt \_\_\_\_\_. negativ

Pentru a obține derivația AVL, electrodul brațului stâng devine \_\_\_\_\_; ceilalți doi electrozi sunt negativi. pozitiv

**Notă:**

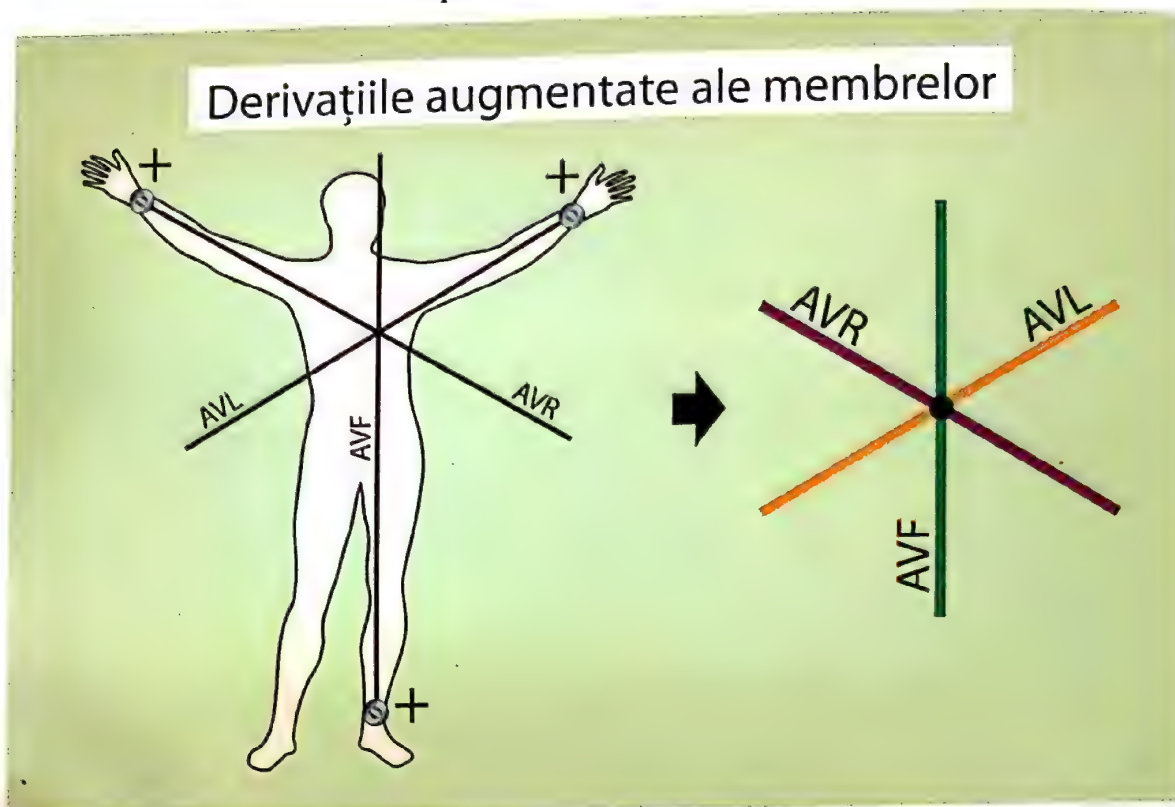
**AVR** – brațul drept (*Right*) este pozitiv

**AVL** – brațul stâng (*Left*) este pozitiv

**AVE** – piciorul (*Foot*) stâng este negativ.

(Derivațiile augmentate ale membrelor sunt denumite uneori derivații „unipolare” ale membrelor, subliniindu-se importanța electrodului pozitiv).





**Derivațiile augmentate ale membrelor, AVR, AVL și AVF, se intersectează în unghiuri diferite de cele produse de derivațiile bipolare ale membrelor și produc alte trei linii de referință care se intersectează.**

AVR, AVL și AVF, sunt derivații augmentate (sau „unipolare“) ale \_\_\_\_\_.

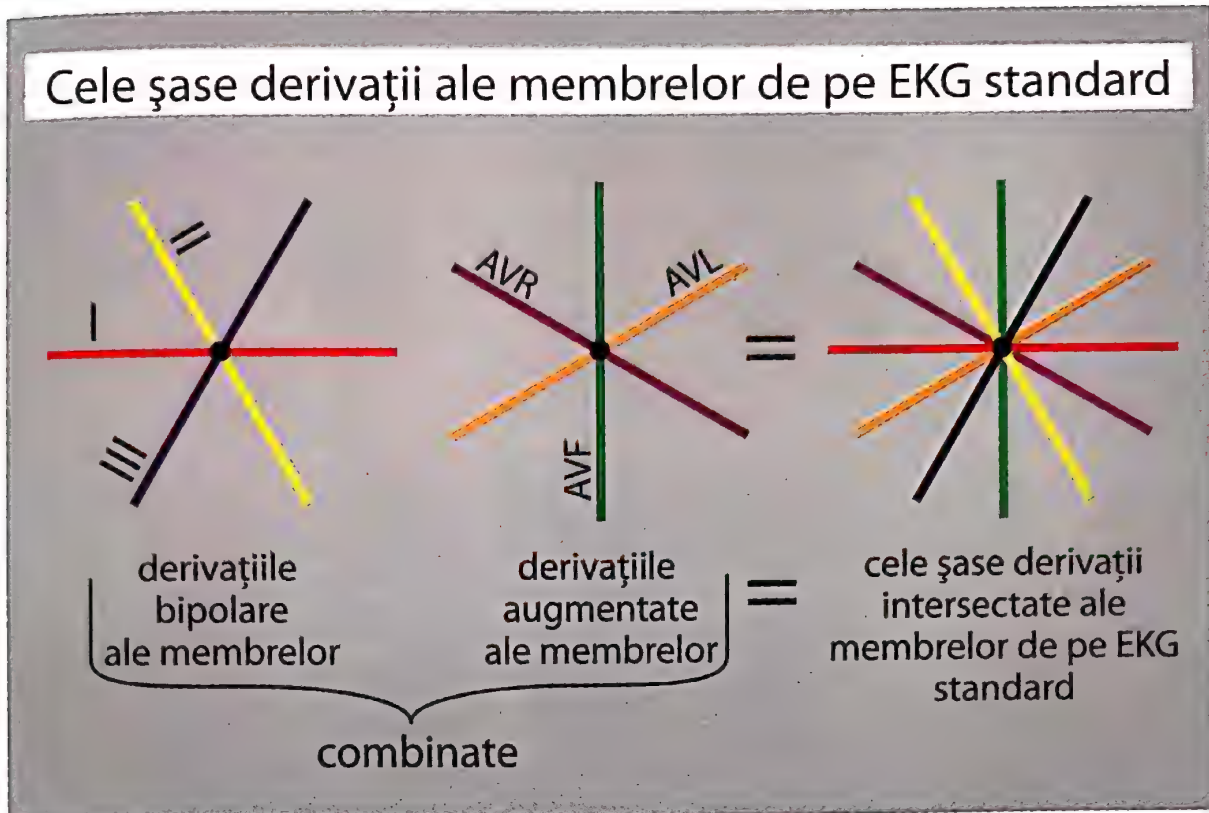
membrelor

Aceste derivații augmentate ale membrelor se \_\_\_\_\_ în unghiuri de 60 de grade, dar unghiurile diferă de cele ale derivațiilor bipolare I, II și III.

intersectează

Derivațiile AVR, AVL și AVF se intersectează în unghiuri \_\_\_\_\_ de cele ale derivațiilor I, II și III. De fapt, derivațiile AVR, AVL și AVF împart în două unghiurile formate de derivațiile I, II și III.

diferite



Toate cele șase derivații ale membrelor (I, II, III și AVR, AVL, AVF) se întâlnesc, formând șase derivații intersectate care se situează într-un plan „frontal” plat pe pieptul pacientului.

Cele șase derivații ale membrelor constau din cele trei derivații bipolare, I, II, III, și cele trei derivații augmentate, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ și \_\_\_\_\_.

AVR, AVL, AVF

Dacă suprapunem derivațiile bipolare ale membrelor I, II și III peste derivațiile augmentate ale membrelor AVR, AVL și AVF, obținem șase derivații care se intersectează într-un plan plat, pe \_\_\_\_\_ pacientului.

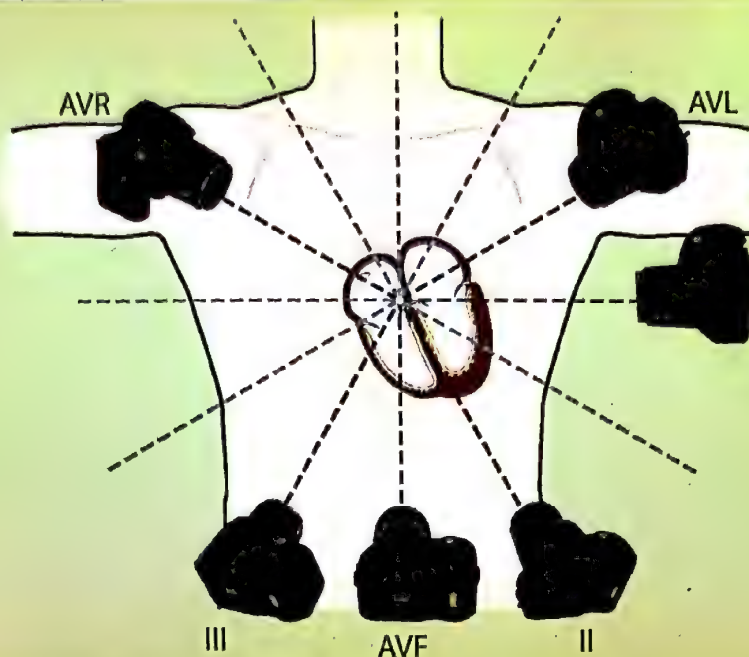
pieptul

Planul plat al derivațiilor membrelor se numește planul \_\_\_\_\_.

frontal

**Notă:** Caleidoscopul derivațiilor membrelor nu trebuie să vă deruteze. Mai suportați-mă câteva pagini și, curând, veți înțelege utilitatea acestor derivații și veți găsi o metodă simplificată de a vizualiza întregul concept.

Cele șase unghiuri ale celor șase derivații ale membrelor diferă între ele.



Poziția fiecărei camere foto\* reprezintă electrodul pozitiv al unei derivații standard a membrelor. Fiecare derivație a membrelor (I, II, III, AVR, AVL, AVF) se înregistrează dintr-un unghi (punct de vedere) diferit, furnizând o privire diferită asupra aceleiași activități cardiace.

**Notă:** Activitatea electrică a inimii rămâne constantă, dar poziția electrodului pozitiv se modifică de la o derivație la alta. În consecință, traseul este ușor diferit de la o derivație la alta, dat fiind că unghiul din care înregistrăm activitatea electrică se schimbă la fiecare derivație. Nu uitați că unda de depolarizare este o undă progresivă de sarcini POZITIVE care trece prin celulele miocardice. În acest fel, atunci când unda de depolarizare merge înspre un electrod POZITIV, pe EKG (sau pe monitor) apare o deflecție POZITIVĂ (în sus) în derivația respectivă. (Puțin cam repetitiv, dar este o noțiune atât de importantă)!

În fiecare derivație, EKG înregistrează aceeași \_\_\_\_\_ electrică.

activitate

În derivații diferite, unde arată diferit pentru că activitatea electrică a inimii este înregistrată dintr-un \_\_\_\_\_ diferit în fiecare derivație.

unghi  
(punct de vedere)

\* Dacă ar fi o cameră video, aceasta ar putea culege informațiile pentru un monitor cardiac.





Din punct de vedere conceptual, este necesar să vizualizați cele șase derivații intersectate ale membrelor. Iată de ce. Puteți să identificați automobilul acesta?

**Notă:** Cam puțin text pe pagina aceasta, nu-i așa?

**Notă:** Experții în automobile sunt rugați să nu recunoască imediat mașina de mai sus, de dragul explicării și înțelegerii conceptului nostru.

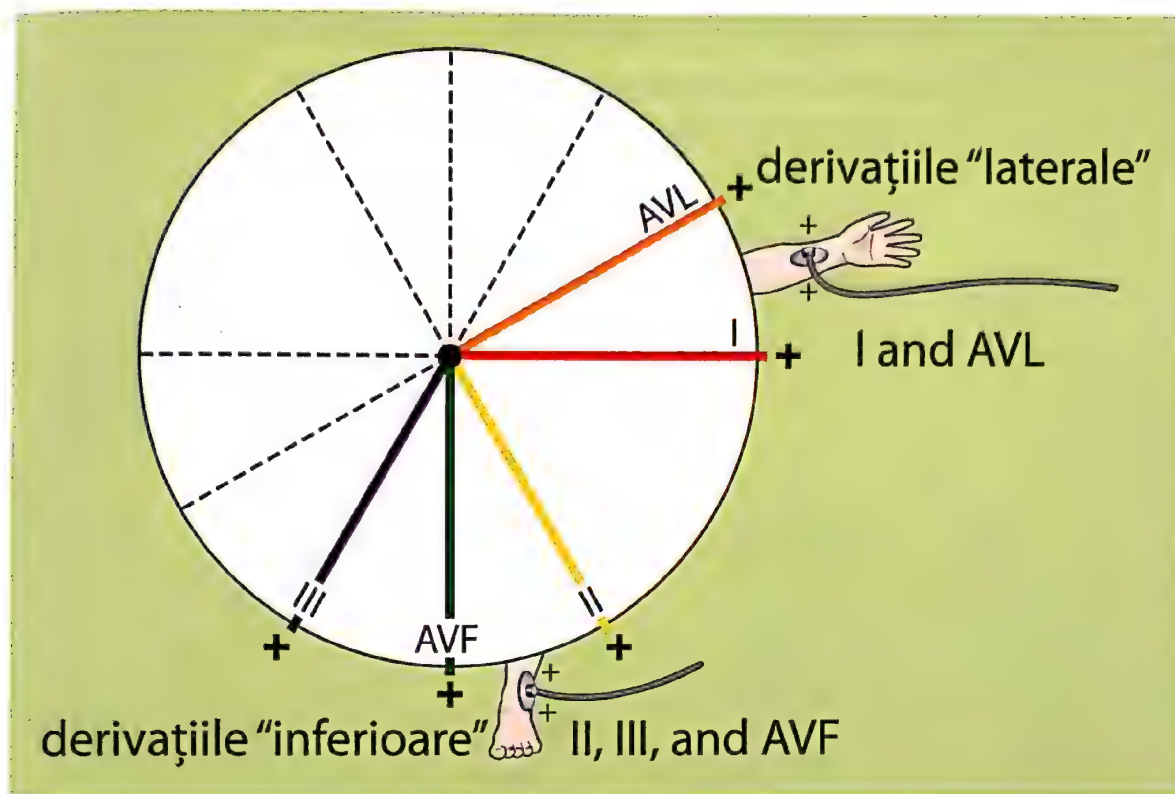


Dacă privim un același obiect din șase unghiuri diferite, vom obține mult mai multe informații și, în cazul de față, poate că vom și identifica automobilul.

**Notă:** În fotografia din stânga sus nu putem vedea bara din spate a mașinii. Dar, pe măsură ce vedem fotografiile făcute din alte unghiuri, putem să ne facem o idee mai precisă despre bară (și chiar despre conducătorul mașinii). În mod asemănător, vizualizarea unei anumite unde într-o derivație dată poate să fie dificilă, dar dacă avem șase poziții diferite ale derivațiilor, cu siguranță că unda se va vedea mai bine în unele din ele.

**Notă:** Observarea din șase unghiuri diferite este mai bună decât cea dintr-unul singur. Ca atare, înregistrarea din șase unghiuri diferite a activității electrice a inimii ne oferă o perspectivă mult mai largă și mai fidelă. Acum puteți să beți niște cafea și să vă relaxați. *À propos*, mașina este un Ford Thunderbird model 1965, dar este important ca nu mașina să vă rămână în minte pentru totdeauna, ci conceptul.





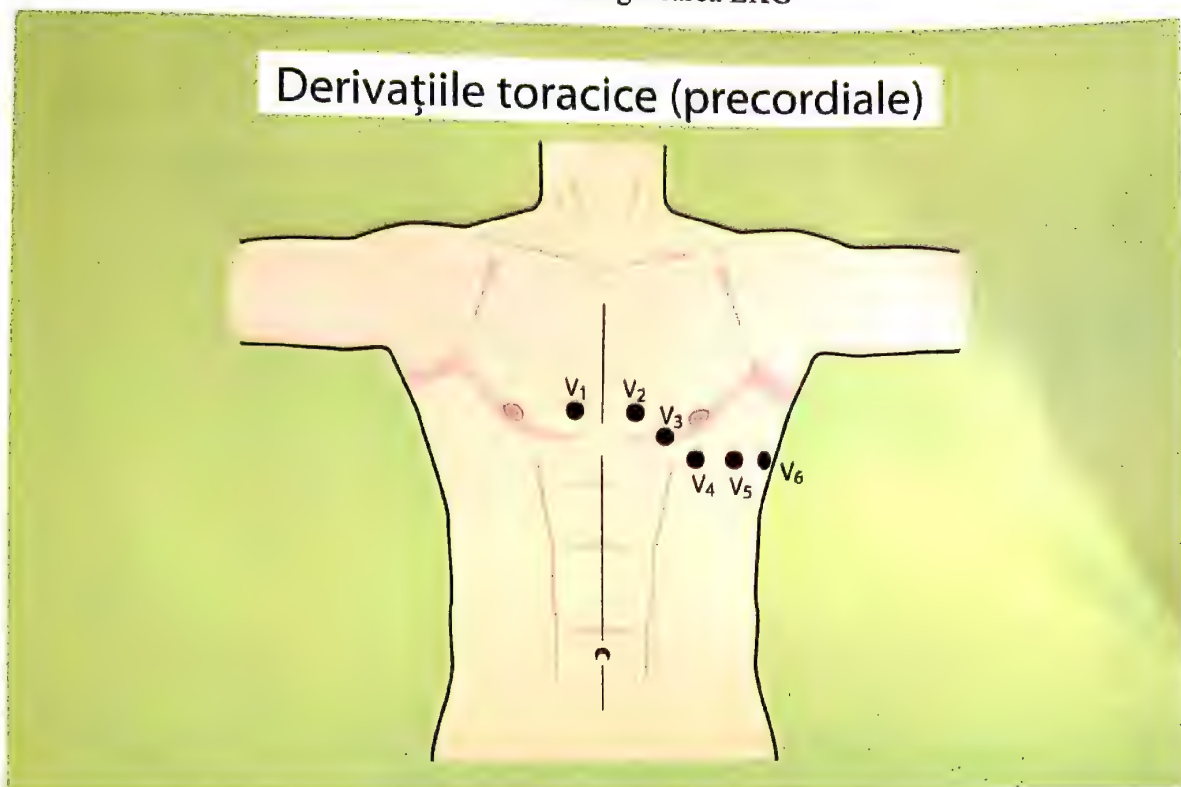
Importanța poziției electrodului pozitiv este subliniată de gruparea convențională a derivațiilor membrelor. La înregistrarea „**derivațiilor laterale**” I și AVL se utilizează ca electrod pozitiv cel de pe brațul stâng, iar la înregistrarea „**derivațiilor inferioare**” II, III și AVF se folosește ca electrod pozitiv cel de pe membrul inferior stâng. Esențială este amplasarea electrodului pozitiv.

Derivațiile I și AVL se numesc *derivații laterale* (stângi fiind subînțelese) din cauză că fiecare are electrodul \_\_\_\_\_ poziționat lateral, pe brațul stâng. pozitiv

Derivațiile II, III și AVF se numesc *derivații inferioare* din cauză că fiecare dintre ele are electrodul pozitiv amplasat inferior, pe \_\_\_\_\_ stâng. piciorul

**Notă:** În acest fel, acum puteți să determinați dacă depolarizarea se deplasează către (sau chiar dinspre) partea stângă a pacientului, la fel și pentru repolarizarea îndreptată inferior, către (sau chiar dinspre) piciorul stâng. „Derivațiile inferioare” și „derivațiile laterale” includ cinci din cele șase derivații ale membrelor. Acestea nu sunt niște definiții arbitrare. Termenii respectivi fac parte din limbajul cardiologic comun și au semnificație clinică / diagnostică importantă. Trebuie să îi cunoașteți și să îi înțelegeți.





Pentru a obține cele șase **derivații toracice** standard, se amplasează câte un electrod (ventuză de sucțiune) în șase poziții diferite de pe piept (câte una pentru fiecare derivație).

Cele șase derivații toracice se înregistrează din șase poziții progresiv diferite de pe \_\_\_\_\_ (vezi ilustrația).

piept

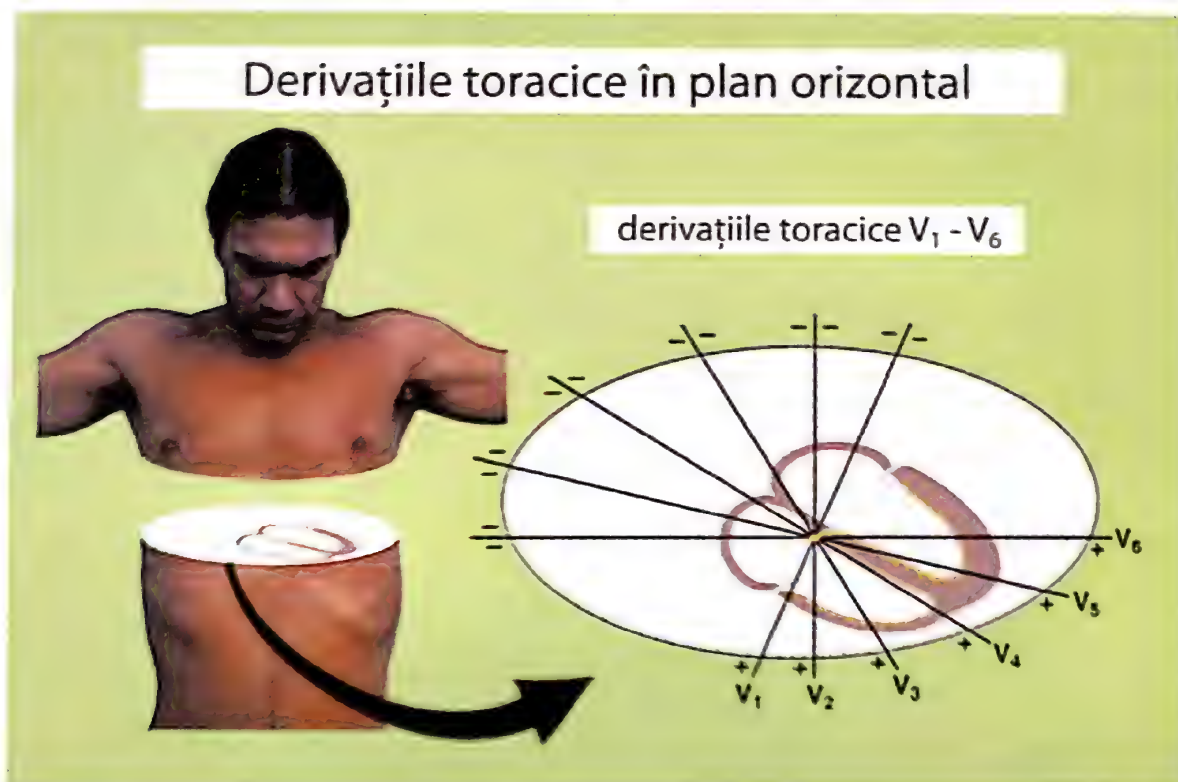
Pentru fiecare derivație toracică, electrodul cu ventuză de sucțiune care este amplasat pe torace este considerat \_\_\_\_\_.

pozitiv

Derivațiile toracice sunt numerotate de la  $V_1$  la  $V_6$  și sunt poziționate în stadii succesive, de la partea dreaptă la cea stângă a pieptului pacientului. Observăm că derivațiile toracice acoperă \_\_\_\_\_, în poziția ei anatomică normală din torace.

inima

**Notă:** În mod tradițional, pentru înregistrarea derivațiilor toracice se folosesc electrozi cu ventuză de sucțiune, dar în prezent se utilizează curent electrozi adezivi. Din cauză că electrozii derivațiilor toracice sunt întotdeauna *pozitivi*, unda de depolarizare care se deplasează către un electrod toracic dat va produce pe traseul EKG o deflecție *pozitivă* (ascendentă) în derivația toracică respectivă.



În general, fiecare din derivațiile toracice\* trece prin Nodul AV și se proiectează pe spatele pacientului, care este negativ.

**Notă:** Planul derivațiilor toracice (denumit planul „orizontal”) împarte corpul într-o jumătate superioară și una inferioară.

Electrodul fiecărei derivații toracice este întotdeauna considerat \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).

pozitiv

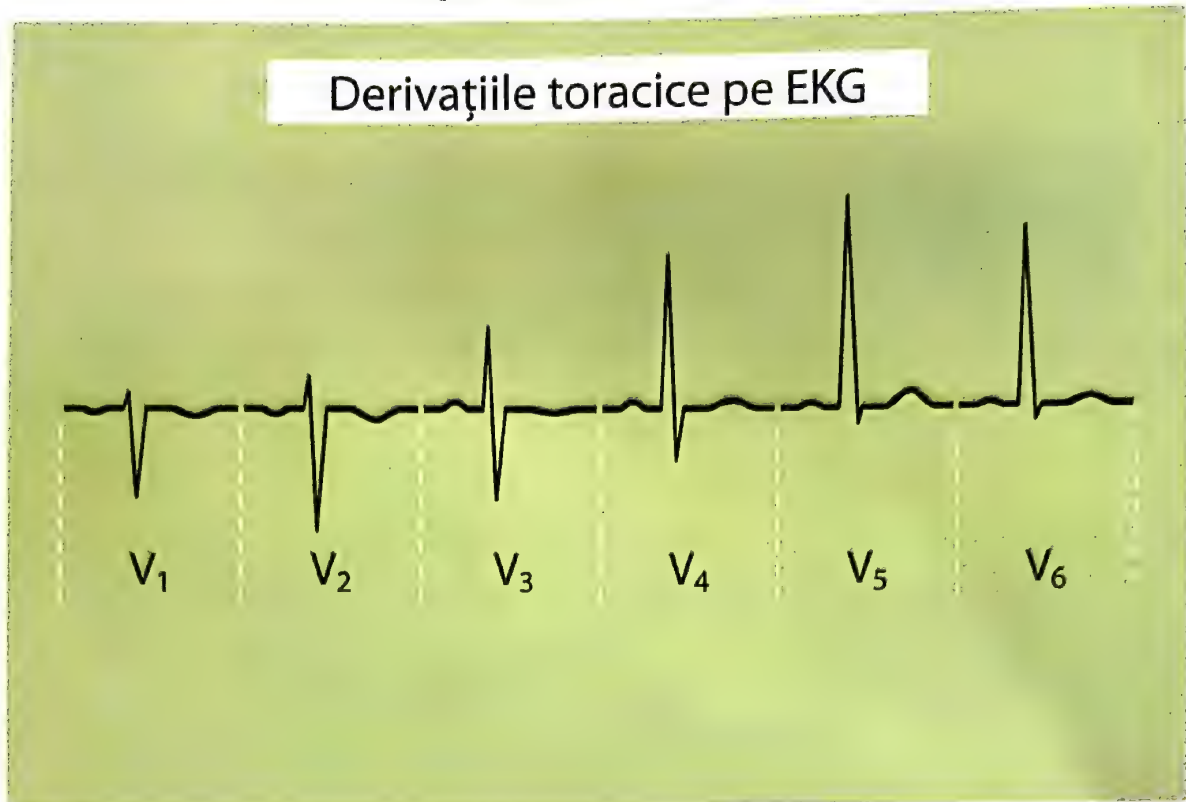
Dacă ne imaginăm că derivațiile de la  $V_1$  la  $V_6$  sunt spițele unei roți, centrul roții va fi \_\_\_\_\_.

Nodul AV

Derivația  $V_1$  formează o linie dreaptă direct din fața până în spatele pacientului. În derivația  $V_2$ , spatele pacientului este considerat \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).

negativ

\* Derivațiile toracice, denumite și precordiale (în fața cordului), au fost introduse de Dr. Frank Wilson.



Dacă examinăm o EKG, observăm că undele din cele șase derivații toracice manifestă modificări progresive, de la  $V_1$  la  $V_6$ .

**Notă:** Dacă examinăm derivațiile precordiale de la  $V_1$  la  $V_6$ , observăm că toate undele se modifică treptat (pentru că poziția electrodului pozitiv se schimbă succesiv, la fiecare derivație).

În ilustrație, în mod normal complexul QRS din derivația toracică  $V_1$  este în principal \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).

negativ

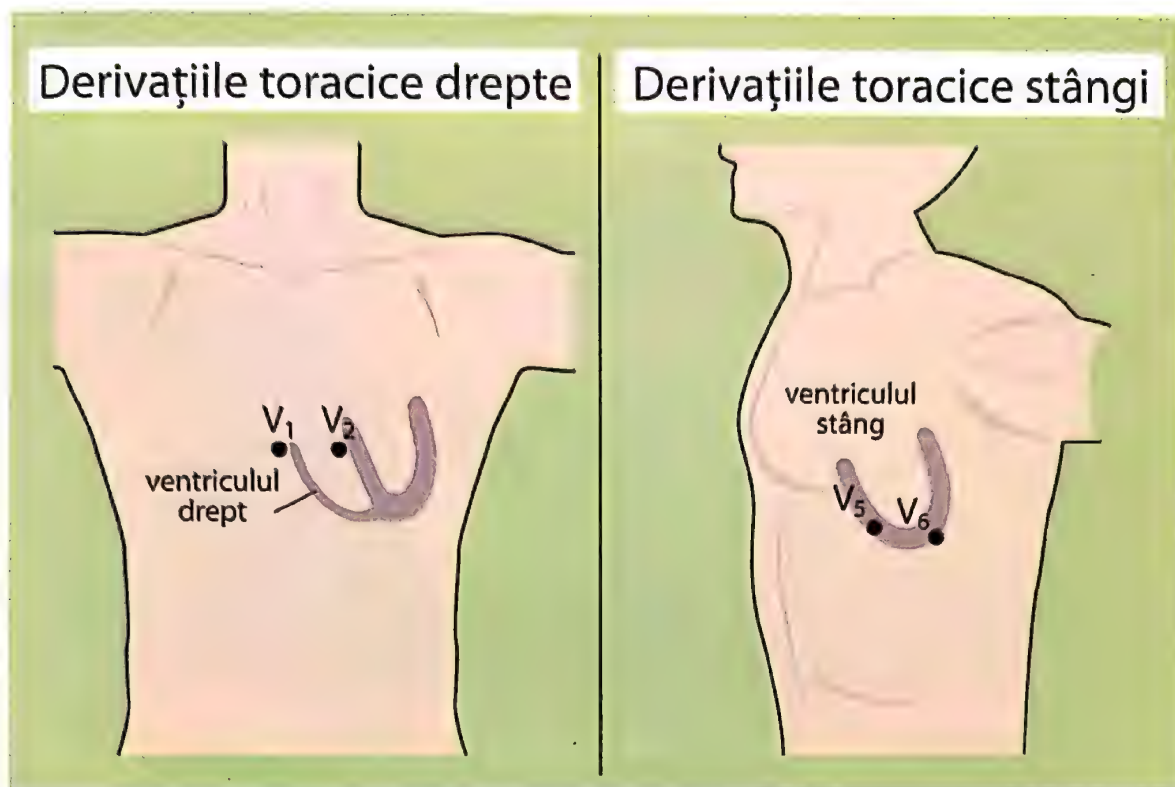
În derivația toracică  $V_6$ , complexul QRS este de obicei în principal \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).  
Trebuie să înțelegeți de ce.

pozitiv

Observând derivația toracică  $V_6$ , știm că complexul QRS în principal pozitiv este produs de depolarizarea ventriculară care se deplasează \_\_\_\_\_ electrodul toracic POZITIV al lui  $V_6$  (dacă sunteți puțin cam nesiguri în legătură cu acest concept, mai aruncați o privire asupra paginii 12).

înspre; către





Derivațiile  $V_1$  și  $V_2$  se situează peste partea dreaptă a inimii, în timp ce  $V_5$  și  $V_6$  sunt așezate peste partea stângă a inimii.

Derivațiile  $V_1$  și  $V_2$  se numesc derivații toracice „\_\_\_\_\_”.

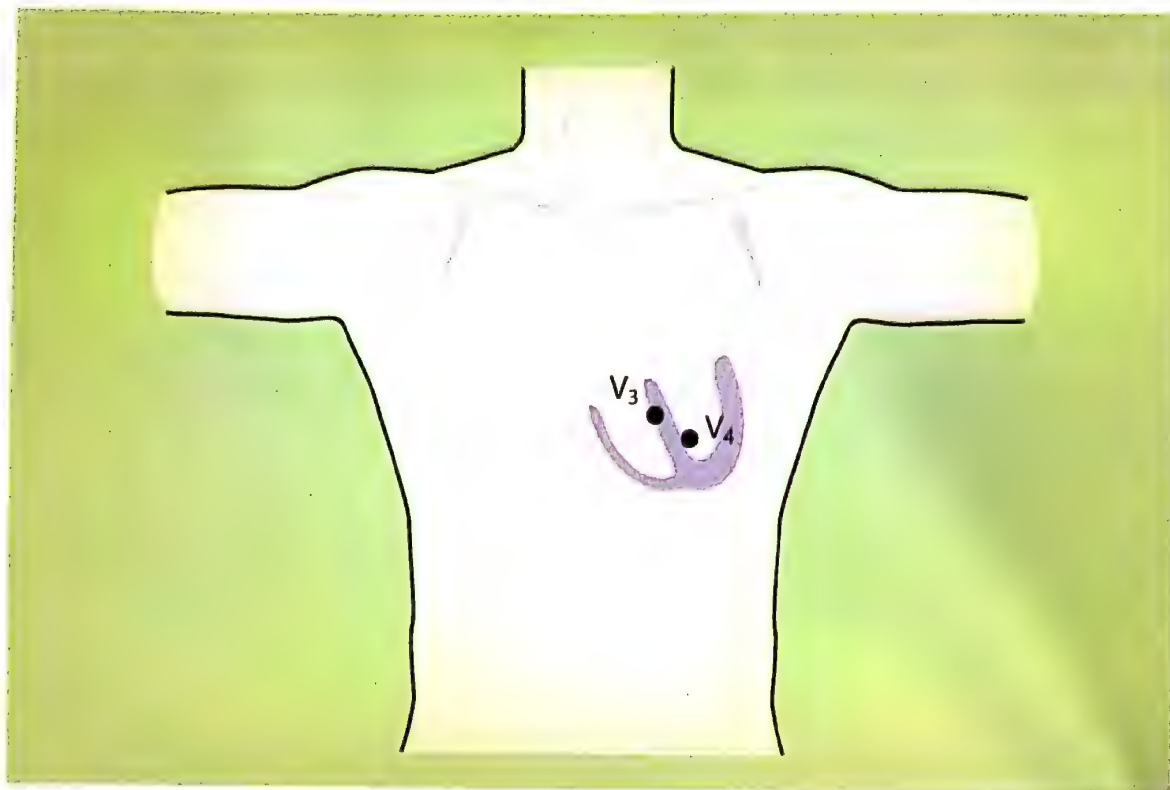
drepte

Cele două derivații toracice de peste partea stângă a inimii sunt \_\_\_\_\_ și \_\_\_\_\_ (și sunt denumite adesea derivații toracice „stângi”).

$V_5$  și  $V_6$

Unda de depolarizare care se deplasează înspre electrodul toracic (pozitiv) al derivației  $V_6$  produce o deflecție \_\_\_\_\_ pe traseul EKG al acestei derivații. (Acum înțelegeți?).

ascendentă (pozitivă)

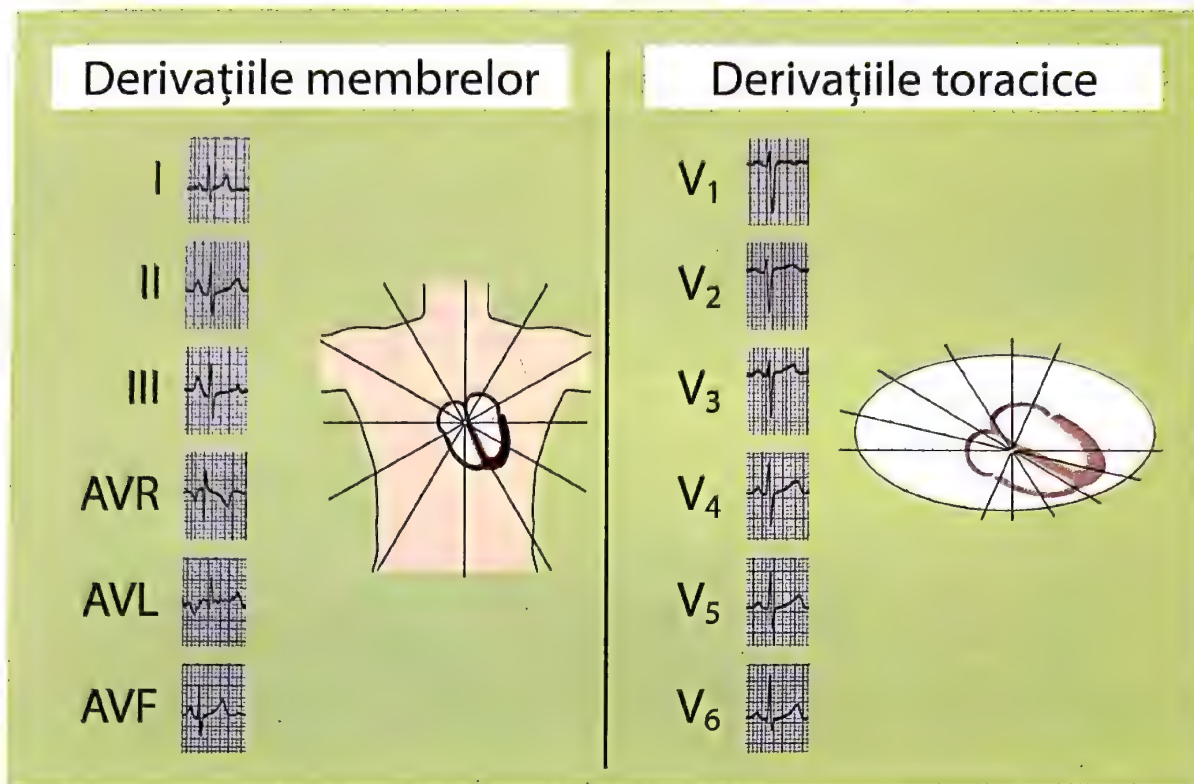


Derivațiile  $V_3$  și  $V_4$  sunt așezate în general peste *septul interventricular*.  $V_3$  este mai aproape de ventriculul drept, iar  $V_4$  – de cel stâng.

Derivațiile  $V_3$  și  $V_4$  se situează deasupra  
zonei \_\_\_\_\_ interventricular.

septului

**Notă:** Septul interventricular este peretele comun dintre ventriculul drept și cel stâng, care separă cavitatea ventriculului drept de cea a ventriculului stâng. Ramura Dreaptă și cea Stângă a Fascicolului merg prin septul interventricular.



Pe traseul EKG standard apar cele șase derivații toracice și cele șase derivații ale membrelor. Aceasta este electrocardiograma cu 12 derivații.

Toate cele șase derivații ale membrelor se situează în planul \_\_\_\_\_, care poate fi vizualizat pe pieptul pacientului.

frontal

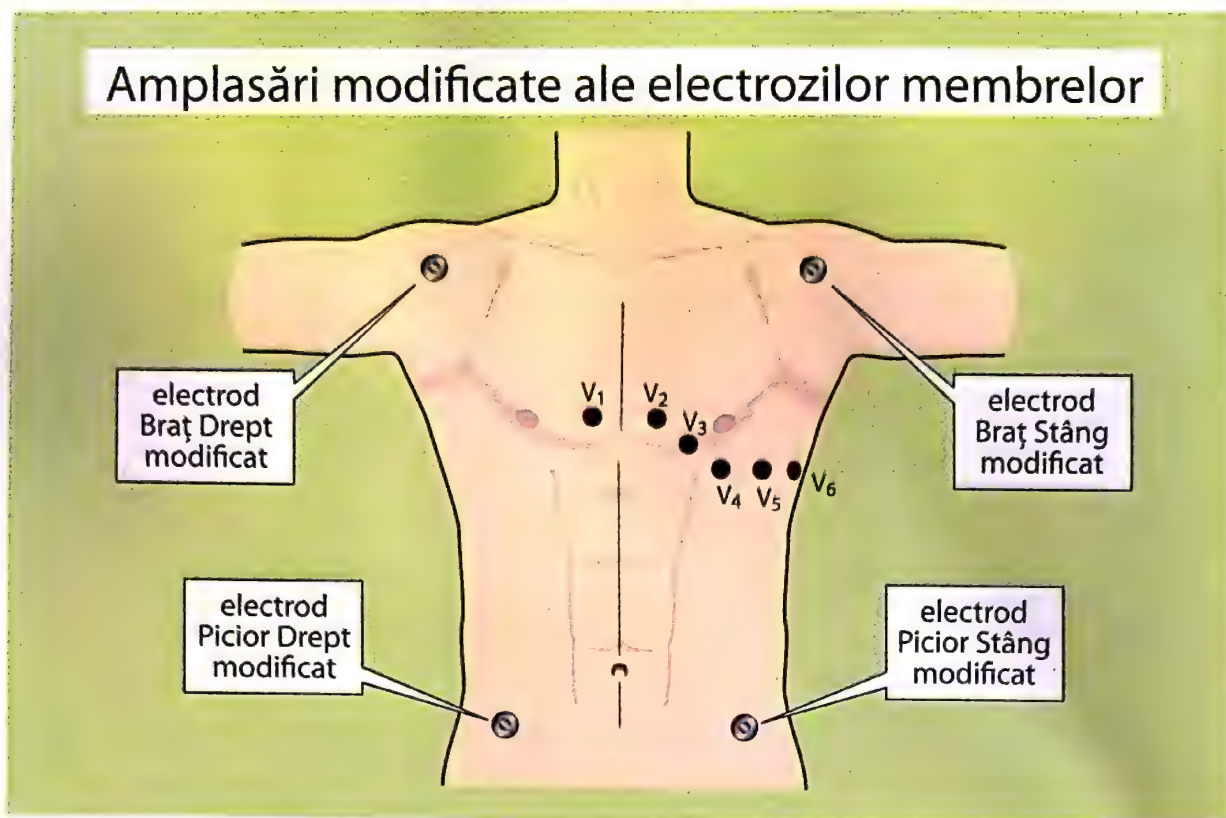
Cele șase derivații toracice (precordiale) se situează în planul orizontal și sunt ordonate progresiv, de la V<sub>1</sub> la \_\_\_\_\_.

V<sub>6</sub>

Cele șase derivații toracice se înregistrează folosind electrozi pozitivi așezați pe piept în șase poziții anatomice specifice, încercuind inima în plan \_\_\_\_\_.

orizontal





Cele șase derivații ale membrelor pot fi înregistrate, de asemenea, utilizând electrozi atent poziționați pe trunchiul pacientului. Amplasarea specială a electrozilor (vezi ilustrația) care se folosește la testarea de efort (de „stres”) se poate utiliza la înregistrarea fiecăreia din cele 12 derivații EKG.

**Notă:** Pentru o derivație dată a membrelor, EKG înregistrată de la un electrod poziționat atent pe trunchi\* redă aceleași informații (cu aceeași acuratețe și amplitudine) ca și un electrod fixat pe gleznă sau pe încheietura mâinii. În acest fel, EKG standard cu 12 derivații se poate înregistra folosind electrozi amplasați pe trunchi.

Pentru monitorizarea derivațiilor clasice ale membrelor (și a altor derivații), monitorizarea cardiacă în saloanele de spital precum și în secțiile de urgență, sălile de operație, camerele de recuperare, secțiile de asistență coronariană și cele de terapie intensivă utilizează poziții modificate ale electrozilor pe \_\_\_\_\_ pacientului.

trunchiul

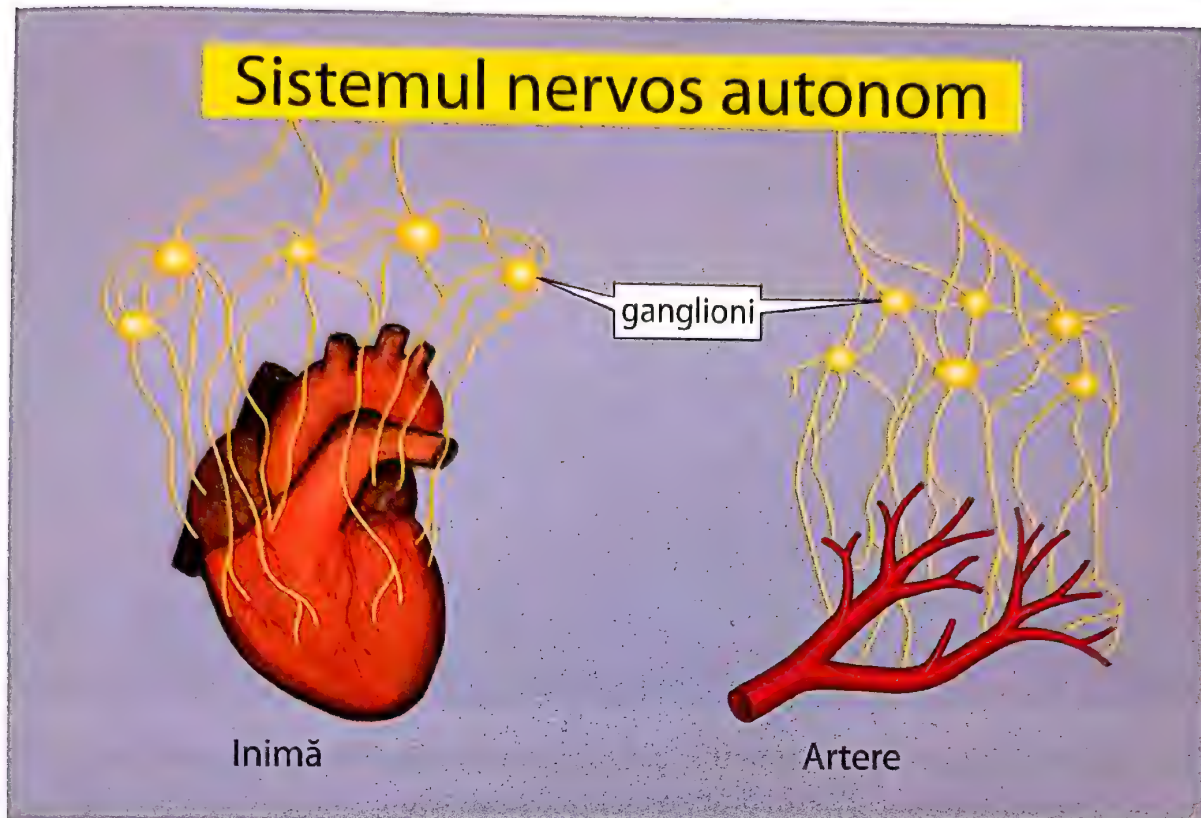
Paramedicii și personalul medical de urgență folosesc \_\_\_\_\_ de trunchi\* în scopuri diagnostice precum și pentru transmisiunile de telemetrie.

electrozii

Acum suntem gata să trecem la sistemul nervos autonom... OK?

\* Aceștia sunt electrozi „de trunchi”, dar nu și adevărați electrozi „toracici” sau „precordiali”, pentru că folosesc adesea amplasarea pe umeri sau pe abdomen. Pentru monitorizarea pacienților, într-o serie de contexte și de circumstanțe se utilizează frecvent diferite modificări (vezi pag. 346).

## Capitolul 3: Sistemul nervos autonom



**Sistemul Nervos Autonom (SNA)** reglează funcțiile vitale ale tuturor organelor, prin control atât reflex cât și din partea sistemului nervos central, dar nu prin control conștient.

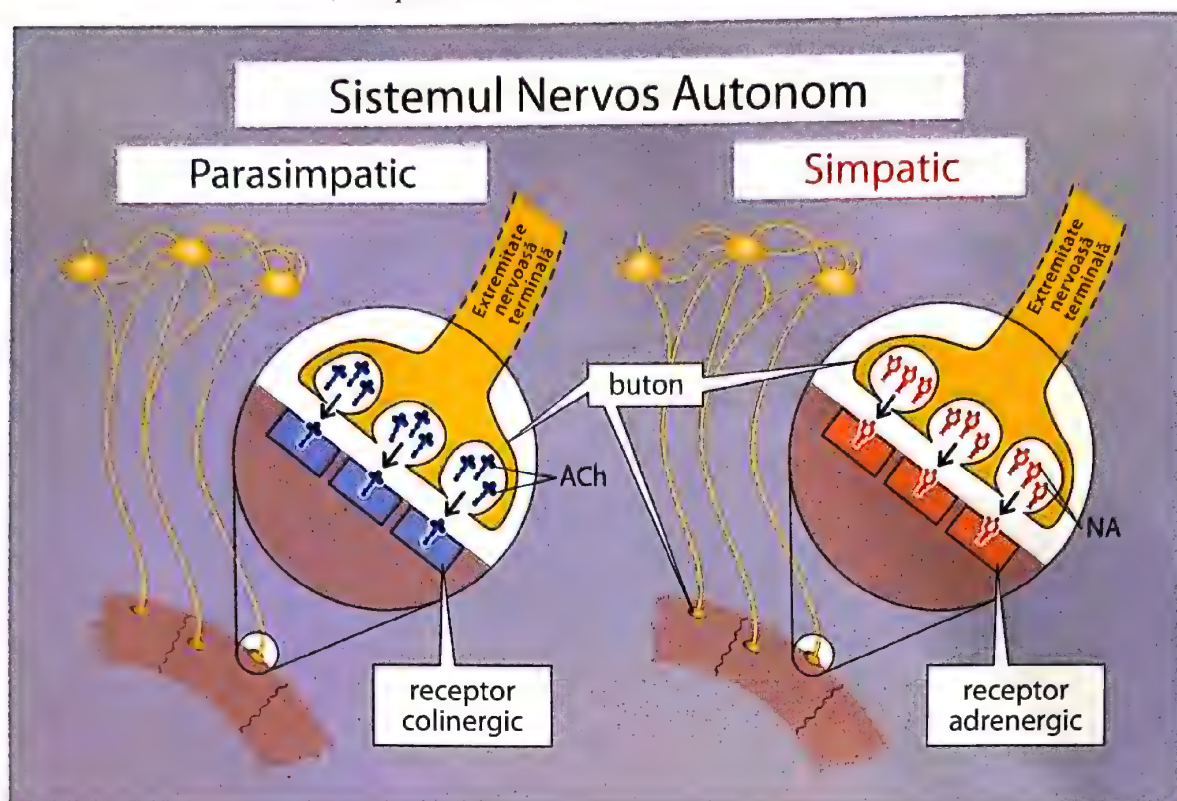
Cu toate că SNA controlează toate organele și sistemele de organe, interesul nostru principal este legat de controlul \_\_\_\_\_ și, inimii de asemenea, al arterelor sistemice, în relație cu tensiunea arterială.

**Notă:** SNA are două subdiviziuni care par uneori greu de înțeles, pentru că o diviziune poate să stimuleze un organ, dar să îl inhibe pe altul. Cu toate acestea, cele două subdiviziuni au roluri bine definite la nivelul inimii și al arterelor sistemice; *o subdiviziune stimulează, iar cealaltă inhibă*. Nimic mai simplu! O subdiviziune stimulează funcția celulară, în timp ce cealaltă se opune acestei stimulări. Fiecare subdiviziune funcționează ca un sistem electric care controlează propriile sale comutatoare terminale, denumite receptori, care modulează funcționarea celulelor.

**Notă:** Un stimul care își are originea în SNA este transmis pentru procesare la un **ganglion\*** de celule nervoase secundare. Celulele nervoase ale ganglionului transmit stimulul la terminațiile lor nervoase, care se termină printr-un disc denumit **bouton** (lb. franceză), care acoperă receptorii unei celule cardiace (sau ai unei celule a mușchilor arteriali). Vezi pagina următoare.

\* În lb. engleză pluralul lui ganglion este ganglia.





SNA constă dintr-un sistem **simpatic** și un sistem opus **parasimpatic**. Pentru a activa receptorii celulari specifici din membranele celulare, fiecare dintre aceste două sisteme secretă propriul său *neurotransmițător* din butoanele terminale.

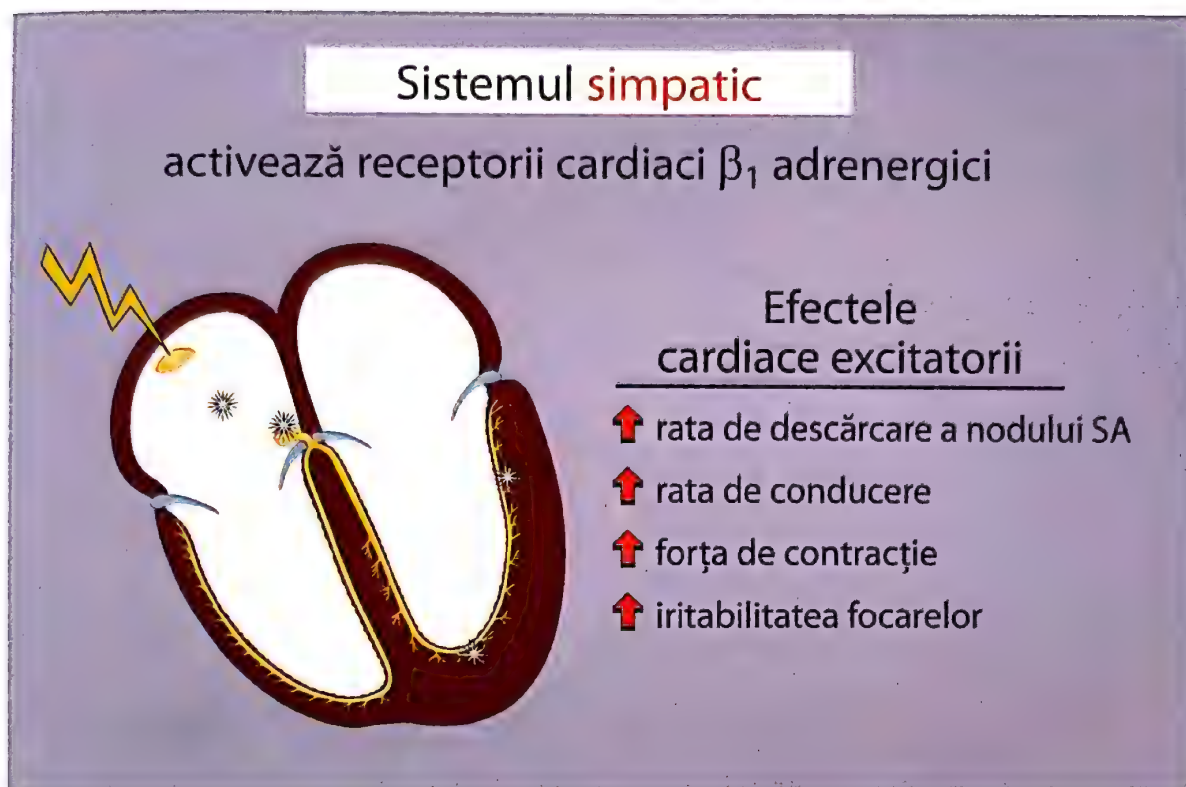
Extremitățile (butoanele) terminale ale nervilor **simpatici** secretă **noradrenalină\*** (NA), un neurotransmițător de tip adrenergic care activează receptorii \_\_\_\_\_ specifici, denumiți receptori *adrenergici*. celulari

**Notă:** În cord, sistemele nervoase simpatic și parasimpatic au funcții opuse. Este interesant de menționat că sistemul parasimpatic exercită un anumit control direct asupra celui simpatic.

Extremitățile nervoase terminale (butoanele) *parasimpatice* secretă neurotransmițătorul **acetilcolină** (ACh), care activează exclusiv \_\_\_\_\_ celulari denumiți receptori *colinergici*. receptorii

\* NT: În lb. engleză noradrenalina și adrenalina (produse de glanda suprarenală) sunt denumite norepinefrină și epinefrină (de la epi nefron în greacă versus ad renum în latină). Frecvent, noradrenalina se prescurtează NA sau NE.





Inima este stimulată de sistemul simpatic prin butonii terminali ai acestuia. Butonii furnizează NA receptorilor  $\beta_1$  (adrenergici); acest lucru activează receptorii  $\beta_1^*$ , producând răspuns *excitator* la nivel celular.

Noradrenalina (NA), neurotransmițătorul sistemului simpatic, activează receptorii  $\beta_1$  (adrenergici) ai inimii, stimulând un \_\_\_\_\_ mai rapid al Nodului SA.

*pacing; ritm*

De asemenea, NA:

...îmbunătățește conducerea Nodului AV și accelerează conducerea prin \_\_\_\_\_ atrial și ventricular.

*miocardul*

...crește forța \_\_\_\_\_ miocardice.

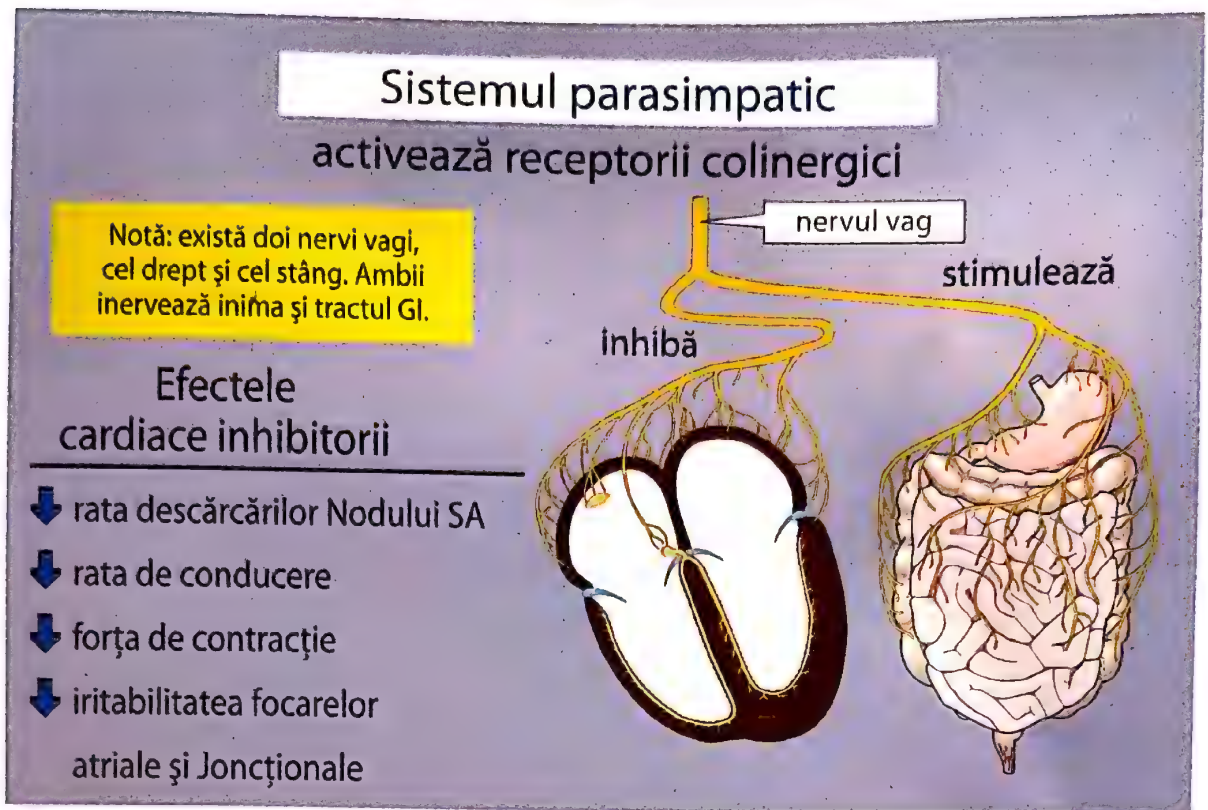
*contracțiilor*

...și crește iritabilitatea \_\_\_\_\_ de automatism atrial și Joncțional (pagina 123), afectând minim focarele ventriculare.

*focarelor*

**Notă:** Sora NA, **adrenalina** („epinefrina“), este secretată în sânge de glandele suprarenale. Adrenalina este un stimulator încă și *mai puternic* al receptorilor cardiaci  $\beta_1$ .

\* Expresia „receptori  $\beta_1$  adrenergici” este înlocuită adesea cu „receptori  $\beta_1$ “, *adrenergici* fiind subînțeles.



Nervii parasimpatici eliberează neurotransmițătorul acetilcolină (ACh), care activează receptorii cardiaci colinergici (majoritatea se găsesc în atri), având efect cardiac *inhibitor*. Invers, tractul gastrointestinal este *stimulat* de inervația sa parasimpatică.

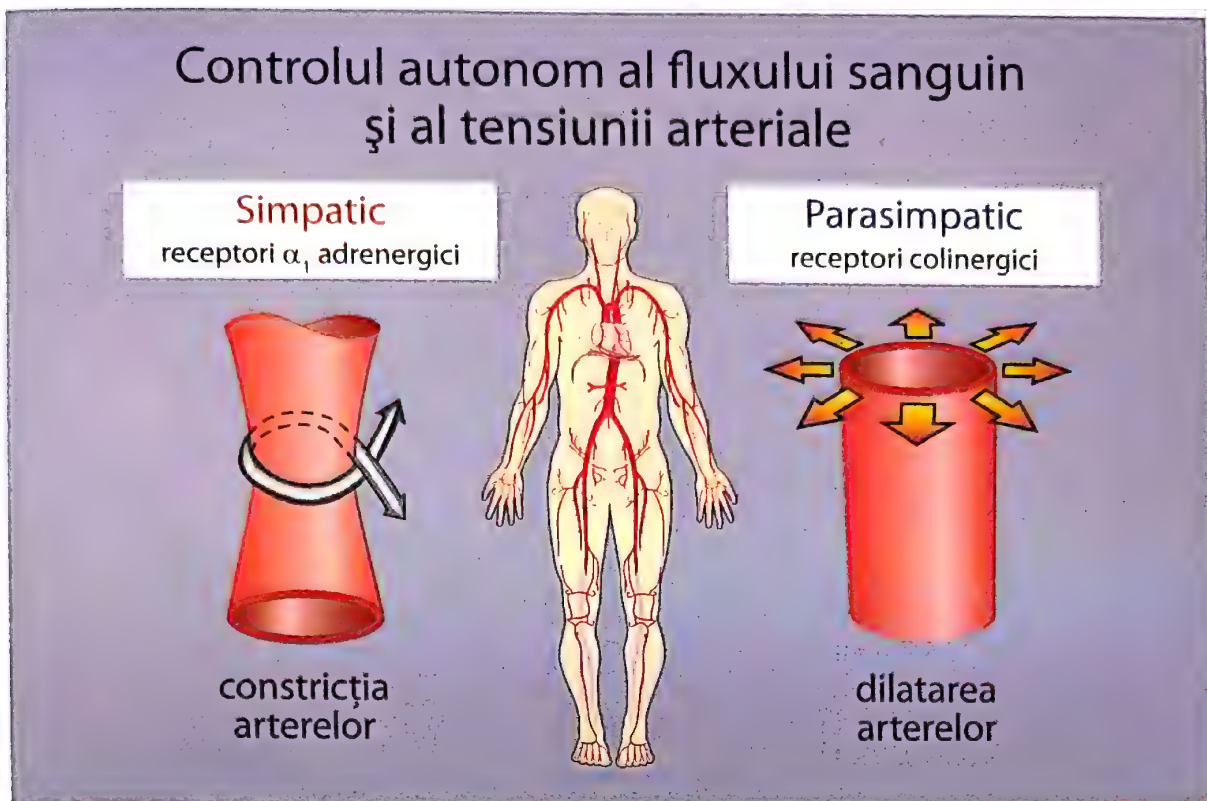
Activarea parasimpatică a receptorilor colinergici de către ACh:

- ...inhibă Nodul SA, descrescând \_\_\_\_\_ cordului. rata
- ...scade viteza conducerii miocardice și deprimă \_\_\_\_\_ AV. Nodul
- ...scade forța de \_\_\_\_\_ a miocardului contracție
- ...și reduce iritabilitatea \_\_\_\_\_ de automatism, focarelor  
în special a celor din atri și Joncțiunea AV.

**Notă:** Nervii **vagi** constituie calea parasimpatică principală a organismului, astfel că stimularea „vagală” înseamnă stimulare parasimpatică, înțelegându-se că „stimularea” vagală a inimii este inhibitorie.

**Notă:** În pofida efectului cardiac inhibitor al sistemului parasimpatic, activarea parasimpatică a receptorilor colinergici stimulează tractul gastrointestinal. Dacă vă veți aminti de chinurile unor vărsături severe sau de episoadele de diaree cu crampe dureroase, vă va fi ușor să nu uitați efectele stimulării parasimpatice excesive asupra stomacului și intestinului.





Pe lângă controlarea ratei de descărcare a Nodului SA, Sistemul Nervos Autonom controlează fluxul sanguin și tensiunea arterială, prin reglarea constricției și dilatării arterelor din întregul corp.

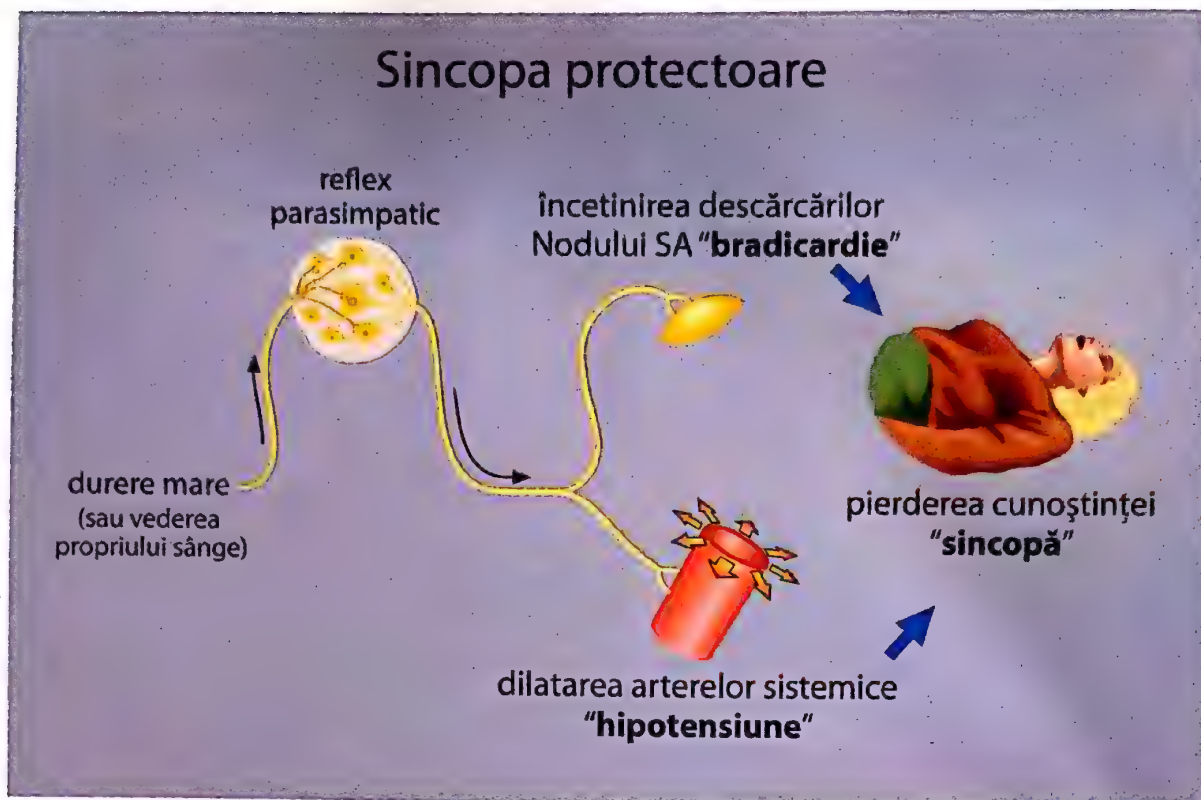
Simularea simpatică a receptorilor  $\alpha_1$  (adrenergici) constringe arterele din corp, crescând tensiunea arterială și fluxul sanguin. Receptorii  $\alpha_1$  sunt mai responsivi față de neurotransmițătorul NA decât față de adrenalina circulantă.

**Notă:** Dacă tragem de ambele capete ale literei grecești  $\alpha$ , bucla centrală a lui “ $\alpha$ ” va constringea artera (vezi săgețile lui  $\alpha$  din ilustrație). Acum vă veți aminti întotdeauna efectul pe care îl are simpaticul alfa adrenergic asupra arterelor.

Activarea parasimpatică a receptorilor (colinergici) arteriali dilată arterele de mai sus, scăzând tensiunea arterială și fluxul sanguin. Pe lângă inhibiția colinergică directă a arterelor, există și un efect parasimpatic inhibitor indirect, asupra ganglionilor simpatici care trimit fibre nervoase la vasele de sânge.

**Notă:** Fluxul sanguin depinde foarte mult și de rata cardiacă: stimularea simpatică crește rata de descărcare a Nodului SA, în timp ce stimularea parasimpatică o descrește. Controlul autonom al ratei cardiace și al tensiunii arteriale sistemice implică reglarea fină a echilibrului simpatic-parasimpatic, pentru a se menține **homeostazia** circulatorie (status quo-ul ideal).





Durerea mare și/sau vederea sângelui pot să inducă un răspuns parasimpatic reflex care produce **sincopă\*** (pierderea cunoștinței).

Durerea intensă și/sau vederea propriului sânge inițiază adesea activitate parasimpatică reflexă care produce încetinirea descărcărilor Nodului SA, cunoscută sub denumirea de \_\_\_\_\_ cardiacă.

bradi

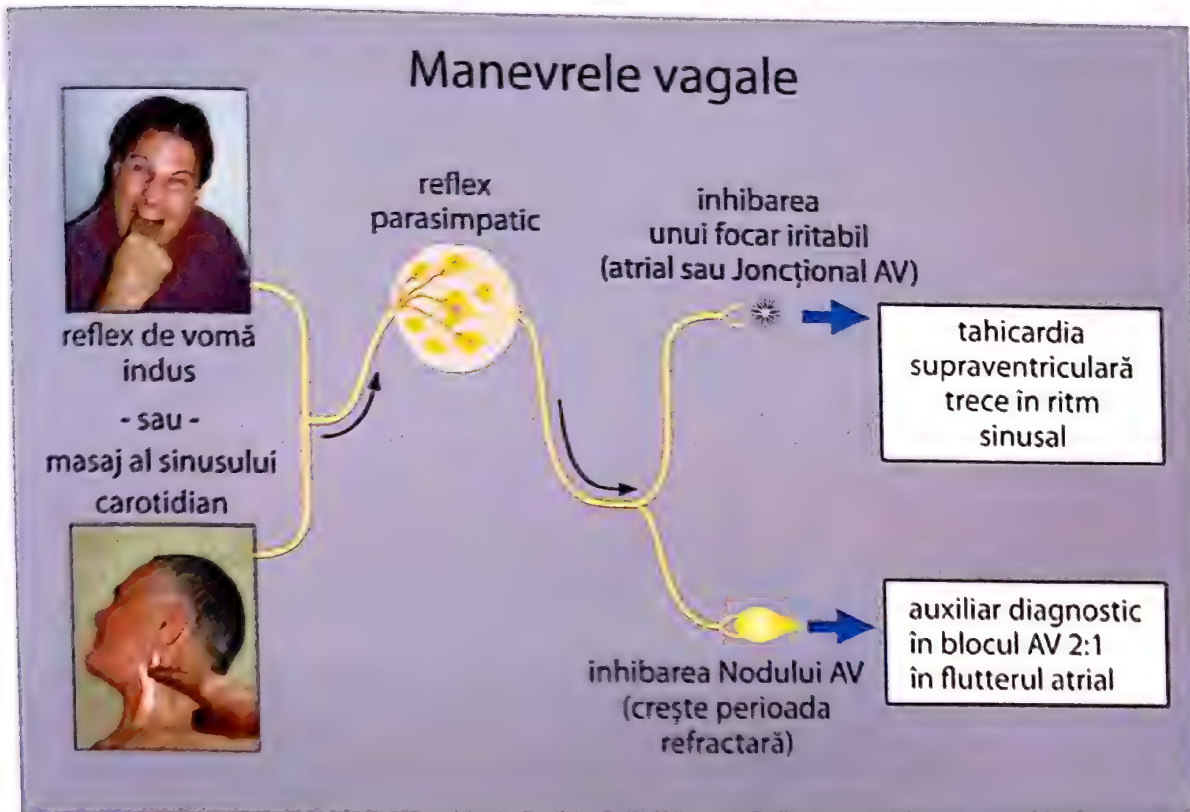
Același răspuns parasimpatic reflex dilată arterele sistemice, producând hipotensiune, adică scăderea \_\_\_\_\_ arteriale.

tensiunii

**Notă:** O rană gravă, devastatoare, care produce durere intensă / conștientizarea hemoragiei, poate să inducă un răspuns parasimpatic care scade dramatic tensiunea arterială și încetinește inima. Acest reflex protector („de cruțare”) reduce efectiv aprovizionarea cu sânge a creierului, până la sincopă.

**Notă:** Poate că ați întâlnit pacienți (hipersensibili) care își pierd cunoștința la vederea propriului sânge, la recoltarea de analize de laborator sau dacă sunt expuși unei dureri minime. Fiți înțelegători: organismul lor nu face decât să răspundă unui reflex parasimpatic normal.

\* Aceasta și alte tipuri de sincope mediate vagal sunt denumite uneori „sincope vaso-vagale”.  
NT: În lb. engleză sincopă se pronunță “SINK-oh-pee”  
(cu accentul pe prima silabă și cu i la sfârșit).



Senzorii cardiovasculari furnizează inputuri („aferente”) pentru reflexele parasimpatice care contrabalansează efectele simpatice. Manevrele vagale se pot folosi pentru a produce răspuns parasimpatic reflex, în scopuri atât diagnostice cât și terapeutice.

Stimularea gastrointestinală (de ex., reflexul de vomă) se poate folosi pentru a produce un \_\_\_\_\_ parasimpatic.

răspuns

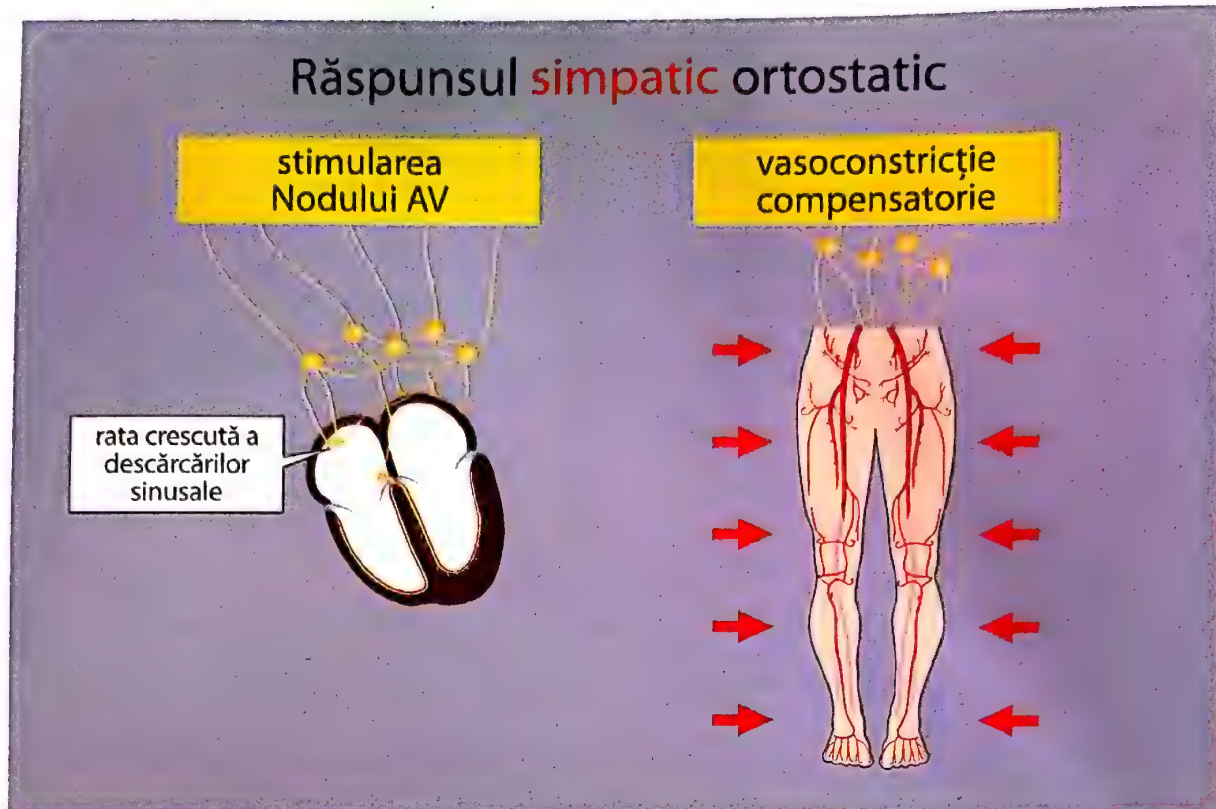
Masajul sinusului carotidian se poate utiliza la pacienți atent selecționați\*, pentru a induce un răspuns \_\_\_\_\_.

parasimpatic

**Notă:** Răspunsul parasimpatic indus poate fi utilizat în scop terapeutic, pentru a deprimă un focar iritabil atrial sau din Jonțiunea AV. Răspunsul parasimpatic indus se poate folosi în scop diagnostic, pentru a încetini temporar conducerea Nodului AV sau pentru a face Nodul AV mai refractar la depolarizare (vezi paginile 160 și 183).

\* La unii pacienți, folosirea nejudicioasă a masajului sinusului carotidian poate să desprindă fragmente de placă ateromatoasă și să trimită la creier emboli ai acesteia (atenție!). Utilizarea procedurilor diagnostice care pot produce accidente vasculare cerebrale iatrogene trebuie făcută cu discernământ, pentru că accidentele vasculare pot să invalideze pacientul și să înceteze avocații la o frenezie de hrănire a propriei persoane.





S-ar părea că, atunci când ne ridicăm în picioare, sângele ar trebui să se adune în extremitățile inferioare, sub acțiunea gravitației. Ridicarea în picioare produce însă un răspuns *simpatic* de constricție a arterelor periferice, care previne acumularea distală a sângelui și stimulează descărcările sinusale.

**Notă:** Organismul posedă receptori „de presiune”\*, care sesizează tensiunea arterială scăzută, în special la trecerea în ortostatism. Receptorii de presiune declanșează un reflex simpatic care duce la constricția arterelor periferice și crește puțin rata inimii, protejând astfel fluxul sanguin către creier.

Funcționarea necorespunzătoare a răspunsului simpatic normal față de trecerea la ortostatism poate să diminueze fluxul sanguin cerebral, producând \_\_\_\_\_.

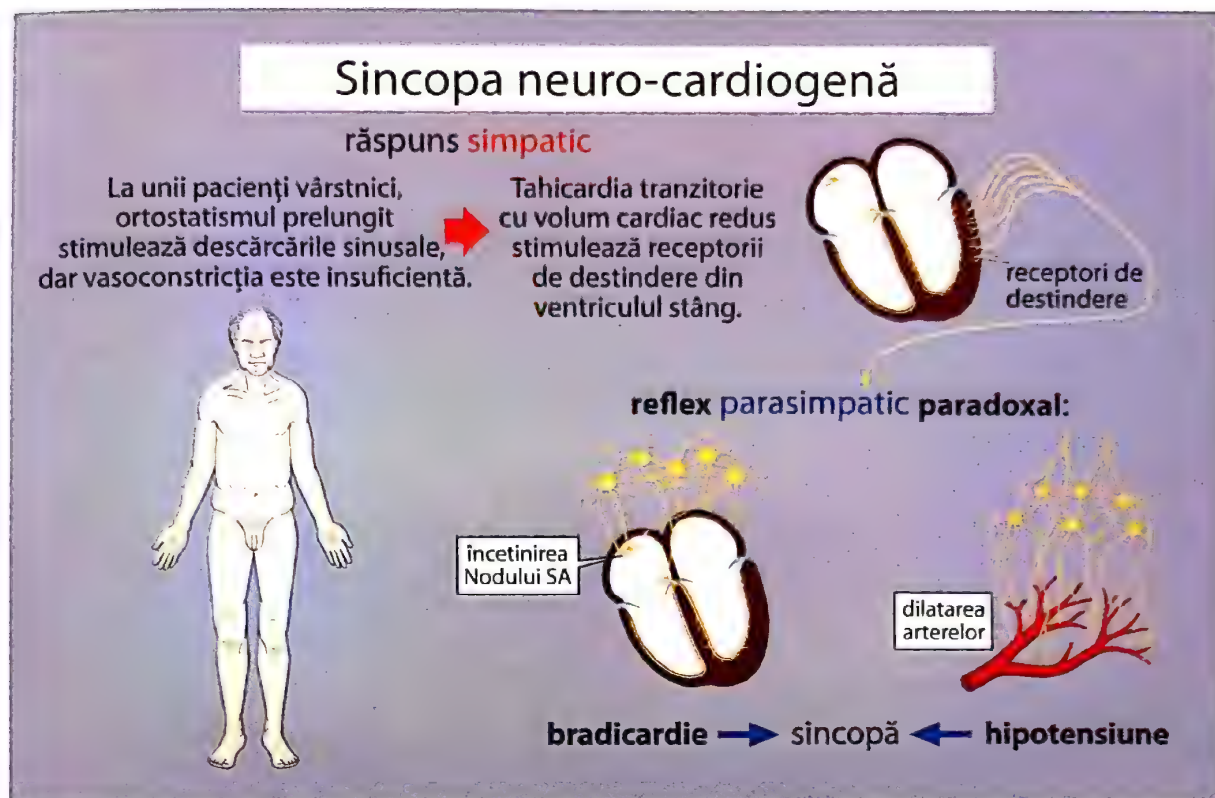
sincopă

**Hipotensiunea ortostatică** este scăderea abruptă a tensiunii arteriale, produsă de insuficiența mecanismelor simpatice compensatorii la trecerea în \_\_\_\_\_.

ortostatism

\* Atenție! Acești „receptori” sunt senzori cardiovasculari denumiți *baroreceptori*, pe care organismul îi folosește pentru a sesiza modificările tensiunii arteriale. Vă rog să nu-i confundați cu receptorii de pe membrana celulară care sunt activați de NA sau de ACh.





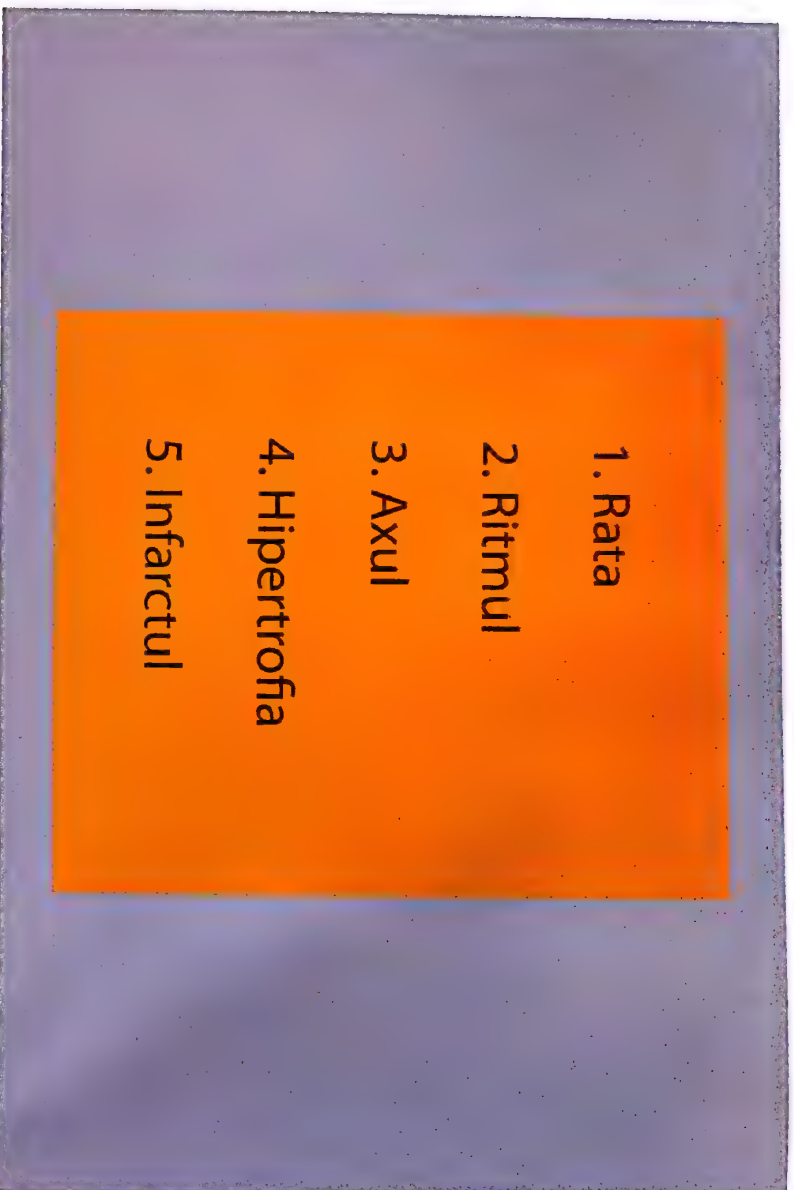
Ortostatismul produce răspuns simpatic vasoconstrictor, pentru menținerea circulației adecvate. În ortostatismul prelungit, la unele persoane vârstnice mecanismul compensatoriu poate deveni insuficient, declanșând răspuns parasimpatic *paradoxal* care produce sincopă.

**Notă:** Acumularea sângelui în extremitățile inferioare ca urmare a ortostatismului prelungit este compensată, în mod normal, de creșterea simpatică reflexă a tensiunii arteriale și a ratei inimii. Cu toate acestea, la unii pacienți vârstnici, descărcările sinusale se accelerează, dar vasoconstricția periferică este inadecvată. În acest fel, ventriculii umpluți parțial se contractă viguros, stimulând *mecanoreceptorii* parasimpatici din ventriculul stâng. Acest lucru declanșează un reflex parasimpatic nedorit, care încetinește descărcările Nodului SA și scade tensiunea arterială; în consecință, fluxul de sânge către creier se reduce, producându-se sincopa. Aceasta este **sincopa neuro-cardiogenă**.

Sincopa neuro-cardiogenă, care constituie un răspuns parasimpatic (paradoxal) față de ortostatismul prelungit, produce vasodilatație și încetinirea pulsului, având ca rezultat pierderea \_\_\_\_\_. cunoștinței

În circumstanțe controlate, testul ridicării capului (*HUT, Head Up Tilt\**) confirmă diagnosticul de \_\_\_\_\_ neuro-cardiogenă. sincopă

\* NT: Constă din înclinarea la diferite unghiuri, conform unui protocol, a unei mese pe care stă culcat pacientul, astfel încât capul să fie din ce în ce mai sus decât picioarele. Se consemnează pulsul, TA, unele simptome.



Cunoașterea principiilor de bază prezentate până acum și înțelegerea sistemului nervos autonom asigură competența în cele cinci domenii generale de mai sus ale interpretării de rutină a EKG.

Interpretarea corepunzătoare a \_\_\_\_\_ necesită  
luarea în considerare a Ratei, Ritmului, Axului, Hipertrofiei  
și Infarctului. Toate acestea sunt de importanță egală.

EKG

**Notă:** Folosiți un moment pentru a vă uita la pagina 334, ca să vedeți metodologia simplă care va deveni obișnuință (rutină) pentru dumneavoastră.

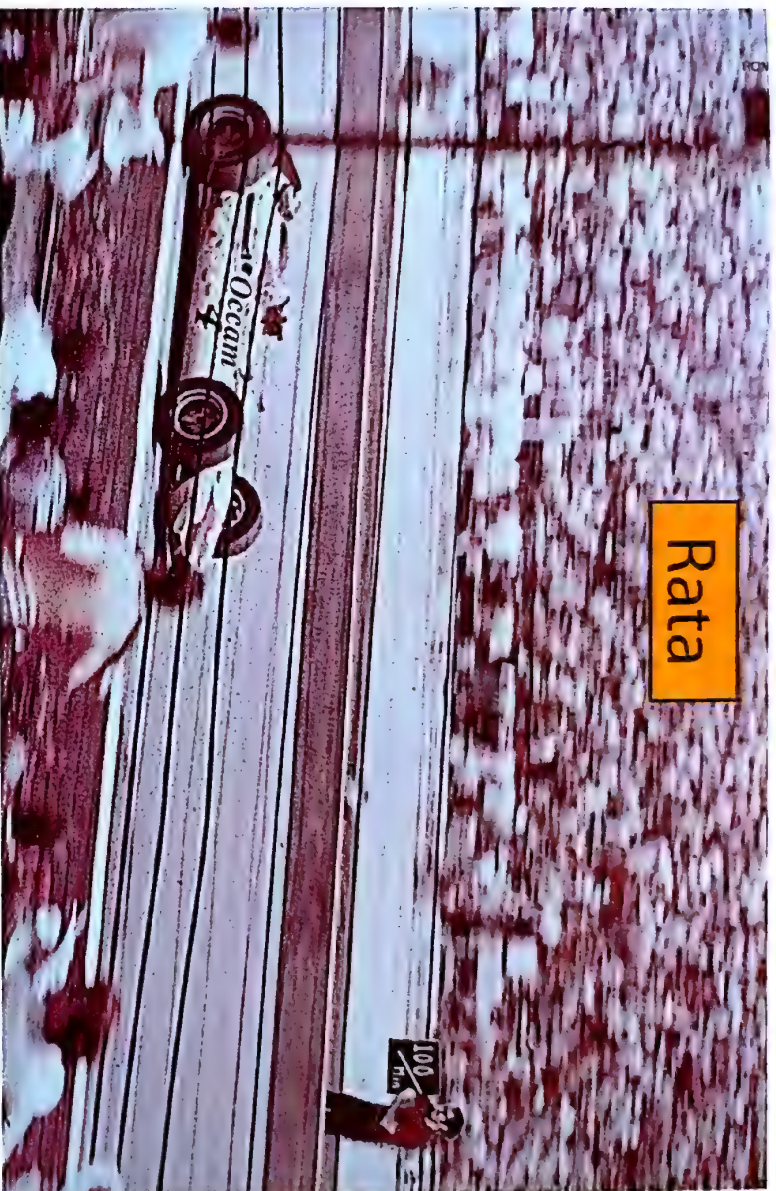
Înainte de a începe fiecare capitol, aruncați o privire asupra sumarului său (paginile 335-346). După aceasta, pe măsură ce veți avansa în parcurgerea capitolului, în minte vi se vor strecura mici „Aha-uri” ale recunoașterii unor noțiuni și veți aprecia modul în care fiecare concept este atent înțeles în această metodologie simplificată. **Înțelegerea** dumneavoastră va apărea cu repeziciune; ea este fundamentul pe care se va clădi **cunoașterea** permanentă.

Gata? Să trecem la lucru!



## Capitolul 4: Rata

Înainte de a începe, uitați-vă la sumarul acestui capitol, de la paginile 334 și 335.



Atunci când citiți un traseu EKG, primul lucru pe care trebuie să îl luați în considerare este rata.

**Notă:** Panoul de afișaj din imagine nu îl informează pe pilot\* despre rata [viteza] mașinii sale de curse. Persoana care arată panoul este un medic care a monitorizat EKG-ul transmis telemetric al pilotului. Panoul îi vorbește pilotului despre rata curentă a cordului său (pare să fie puțin cam agitat!).

Atunci când examinați un traseu EKG, trebuie să determinați mai întâi \_\_\_\_\_ rata

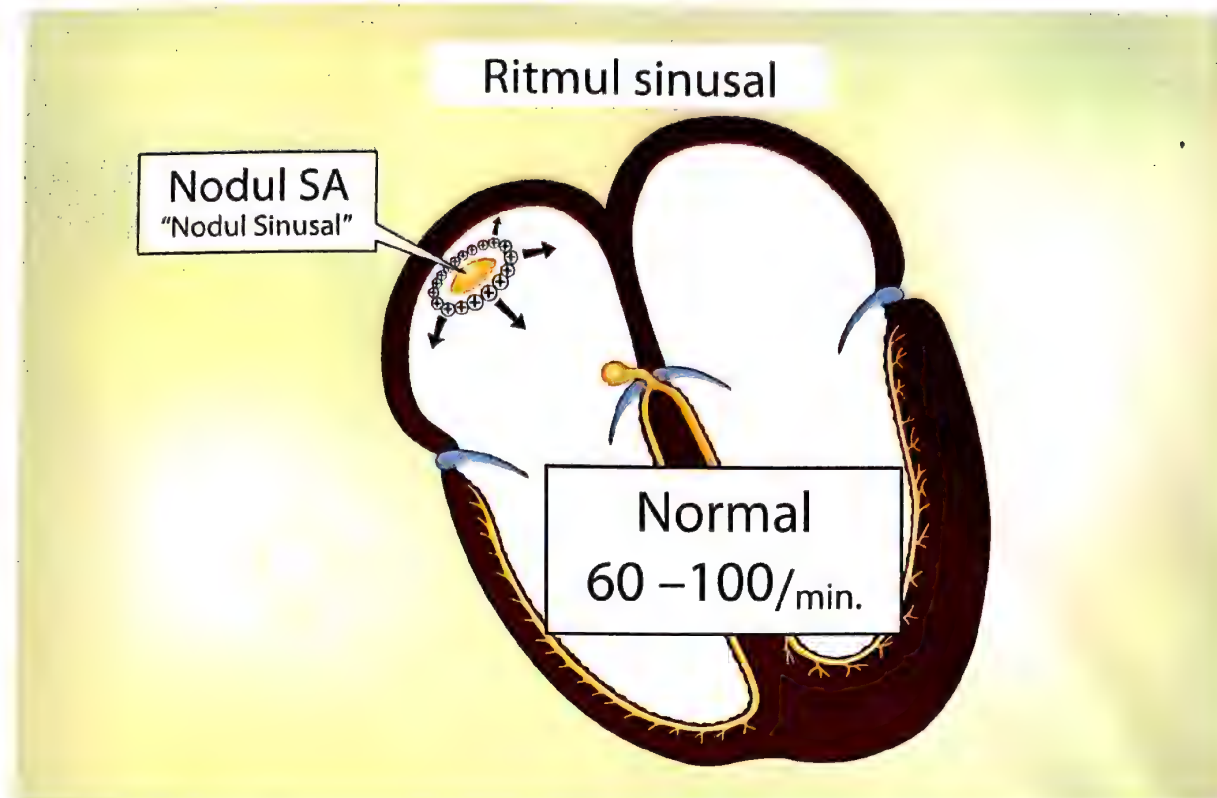
Rata se citește în cicluri pe \_\_\_\_\_ minut

Să examinăm acum de unde și cum ia naștere rata cardiacă normală...

[NT: Rata cardiacă = numărul de cicluri cardiace pe unitatea de timp (minut)].

\* Cu sinceră dedicație lui Billy Occam, de mult decedat, care a făcut din simplitate o virtute a științei. NT: aluzie la „briul lui Occam”, abordarea științifică ce constă în reducerea la esențial – legea parcimoniei premizelor logice.





Nodul SA (Nodul Sinusal), pacemakerul inimii și centrul dominant al automatismului cardiac, generează **Ritmul Sinusal**. Nodul SA stimulează inima în domeniul normal al ratei cardiace, între 60 și 100/minut.

Pacemakerul normal al inimii, \_\_\_\_\_, generează o serie continuă de stimuli de ritm regulați (acesta este „**automatismul**”).

Nodul SA

Nodul Sinusal este localizat în peretele supero-posterior al \_\_\_\_\_ drept. Nodul Sinusal emite o serie regulată de stimuli de ritmare (pacemaking) (stimuli de depolarizare).

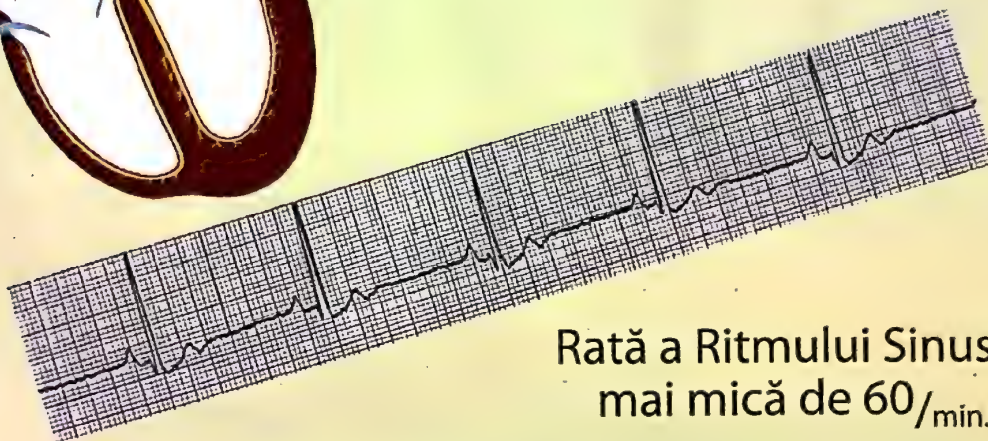
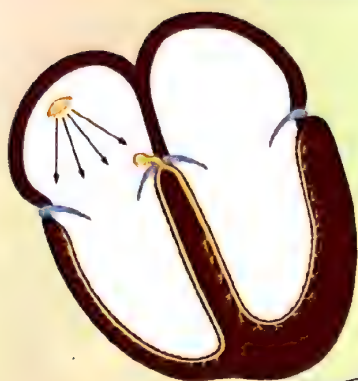
atriului

**Notă:** Nodul Sinusal (Nodul SA) este centrul de automatism dominant al inimii, iar ritmul normal, regulat, pe care îl generează se numește Ritm Sinusal.

În repaos, Ritmul Sinusal menține o rată de 60 până la \_\_\_\_\_ bătăi pe minut, acesta fiind domeniul normal al ratei ritmului.

100

## Bradicardia Sinusală



Rată a Ritmului Sinusal  
mai mică de 60/min.

Dacă Nodul Sinusal (Nodul SA) stimulează inima la o rată mai lentă decât 60/minut, avem **Bradicardie Sinusală**.

**Notă:** „Bradi” = lent; „cardia” = cord.

Ritmul cu originea în pacemakerul normal al inimii, Nodul SA, și a cărei rată este mai lentă de 60 pe minut se numește \_\_\_\_\_ Sinusală.

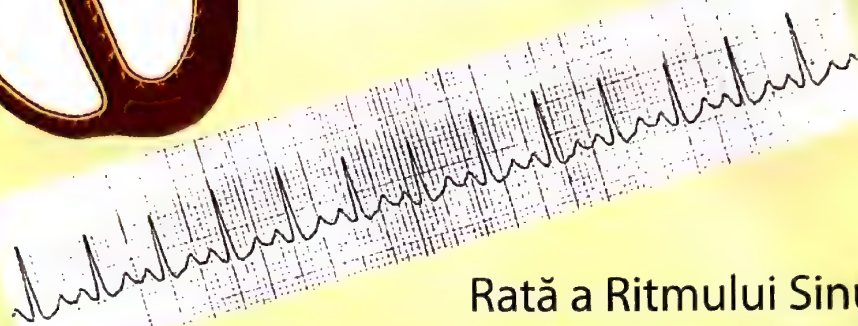
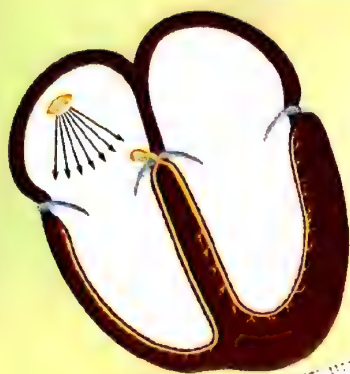
Bradicardie

**Notă:** Bradicardia Sinusală apare cel mai des în urma excesului parasimpatic, așa cum constatăm la atleții antrenați, în stare de repaos. Uneori, rata cardiacă extrem de lentă poate să reducă fluxul sanguin îndreptat către creier, producând pierderea cunoștinței (**sincopa**). Vezi paginile 60 și 63.

Bradicardia Sinusală este prezentă dacă Nodul SA produce o rată a inimii mai mică de o bătaie pe \_\_\_\_\_.

secundă  
(atenție!)

## Tahicardia Sinusală



Rată a Ritmului Sinusal  
mai mare de 100/min.

Dacă Nodul Sinusal (Nodul SA) stimulează inima la o rată mai rapidă decât 100/minut, avem **Tahicardie Sinusală**.

**Notă:** „Tahi“ = repede; „cardia“ = cord.

Ritmul produs de Nodul SA (Nodul Sinusal) se numește Tahicardie Sinusală dacă rata sa este mai mare de \_\_\_\_\_ de bătăi pe minut.

100

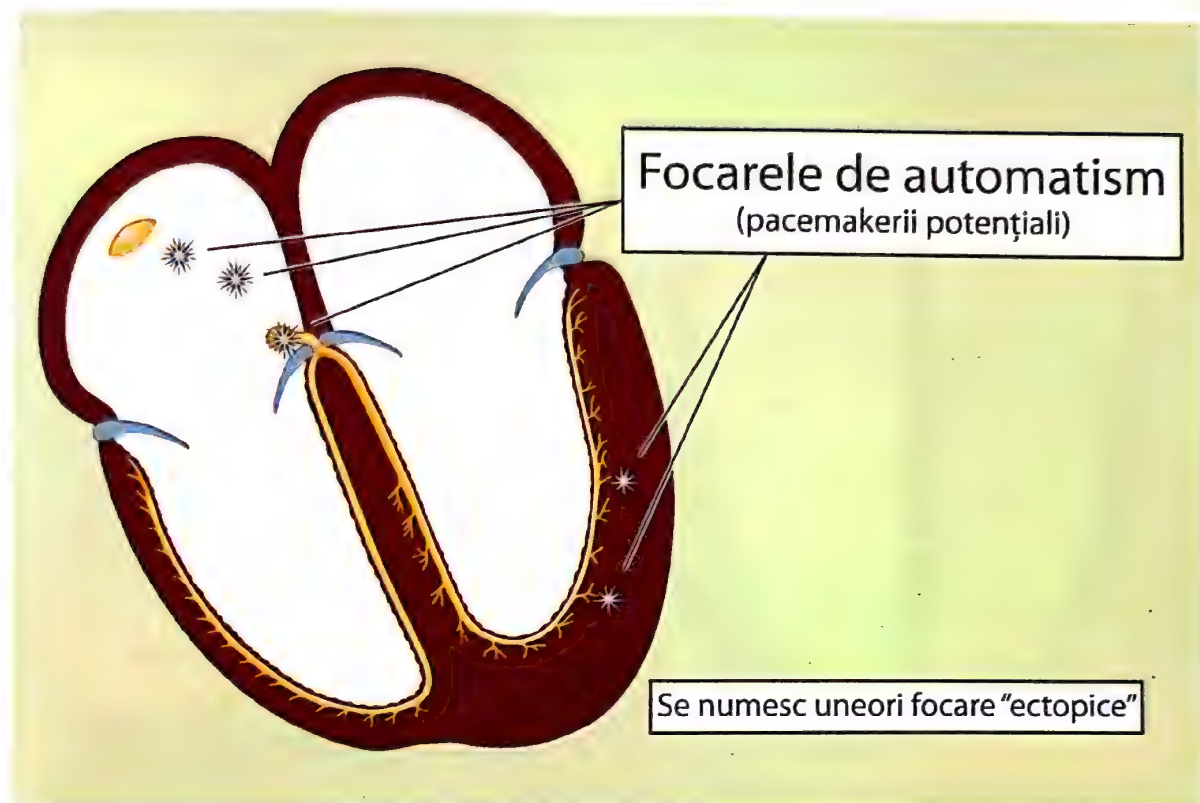
Exercițiul (efortul fizic) produce stimularea simpatică a Nodului SA; aceasta este cauza cea mai frecventă a \_\_\_\_\_ Sinusale.

Tahicardiei

**Notă:** În inimă există zone focale de automatism, cunoscute ca **focare de automatism**. \* Aceste focare sunt pacemakeri potențiali, care sunt capabili de pacing în situații de urgență. În circumstanțe normale, aceste focare sunt silențioase din punct de vedere electric (acesta este motivul pentru care sunt denumite „pacemakeri potențiali“).

\* „Focare de automatism“ se referă la mai mult de un singur „focar de automatism“; în realitate, atunci când „focare“ se folosește singur, subînțelegem „focare de automatism“. În lb. engleză, „foci“ (focare) se pronunță FOE-sigh.





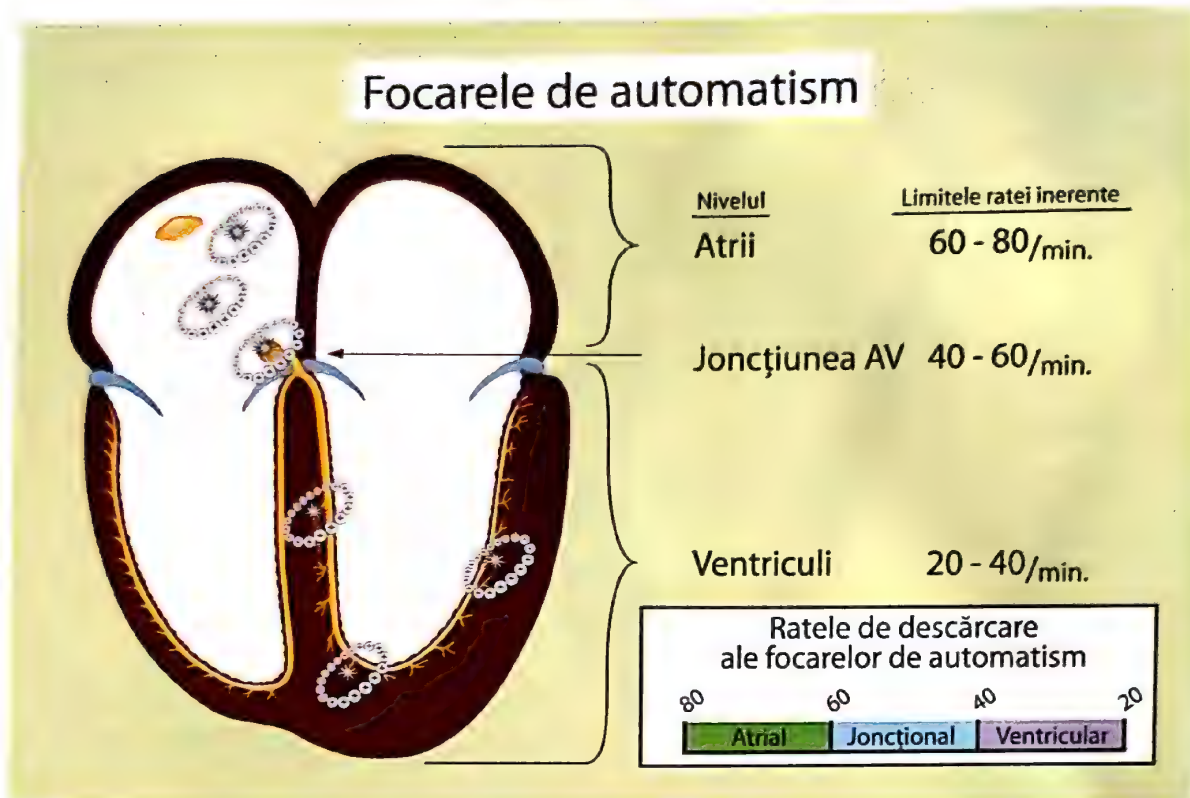
Dacă descărcarea normală a Nodului SA eșuează, alți pacemakeri potențiali, cunoscuți ca *focare de automatism* (denumite și focare „*ectopice*”), au capacitatea de a conduce [antrena] inima (la propria lor **rată inerentă**). Aceste focare se găsesc în atri, ventricule și în Joncțiunea AV.

Dacă Nodul SA încetează să mai funcționeze, unul din pacemakerii potențiali, cunoscut ca *focar de automatism*, își va asuma activitatea de pacemaking cu \_\_\_\_\_ sa inerentă (numai unul din focare \_\_\_\_\_ rata preia responsabilitatea patingului).

Atriile au \_\_\_\_\_ de automatism ale unor pacemakeri \_\_\_\_\_ focare potențiali care se găsesc în sistemul de conducere atrial (vezi pagina 101) și se numesc *focare de automatism atriale*.

**Notă:** Extremitatea proximală a Nodului AV nu are focare de automatism, dar regiunile mijlocie și distală ale Nodului AV, zonă denumită *Joncțiunea AV*, posedă focare de automatism, care se numesc *focare de automatism Joncționale*.

Fibrele Purkinje posedă focare de automatism, astfel că în Fasciculul His și în Ramurile Fasciculului și subdiviziunile lor există astfel de focare de \_\_\_\_\_ potențiali; \_\_\_\_\_ pacemakeri aceste focare se numesc *focare de automatism ventriculare*.



Focarele de automatism de la fiecare „nivel” (atriile, Joncțiunea AV și ventriculii) au limite generale ale ratei de descărcare (pacing). Deși toate focarele de la un nivel dat se descarcă în limitele ratei generale, fiecare focar de descărcare individual are propria sa *rată inerentă* exactă cu care se descarcă.

Fiecare focar de automatism din atrii are o rată inerentă specifică cu care se descarcă, dar rata inerentă se situează în limitele generale de la \_\_\_\_\_ la 80 pe minut.

60

Focarele de automatism ale Joncțiunii AV se descarcă în limitele de la \_\_\_\_\_ la 60 pe minut dar, luate în parte, fiecare din focarele joncționale se descarcă la rata sa inerentă individuală.

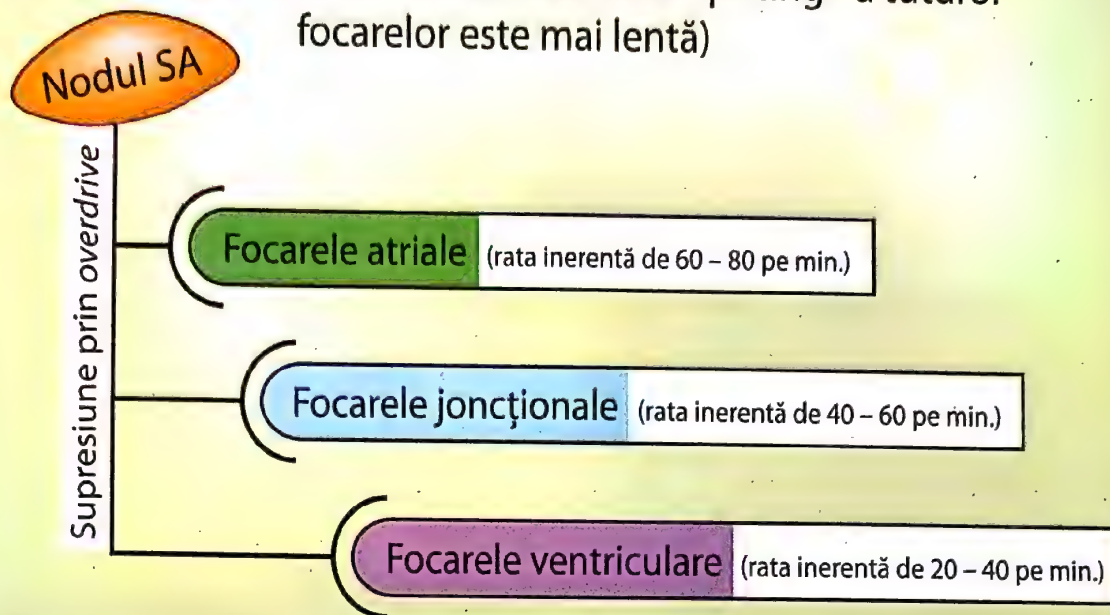
40

Focarele de automatism ventriculare se descarcă în limitele de la \_\_\_\_\_ la 40 pe minut, dar fiecare focar ventricular specific se descarcă la o rată inerentă specifică.

20



Nodul SA suprimă prin *overdrive* toate focarele (pentru că rata intrinsecă de descărcare - pacing - a tuturor focarelor este mai lentă)



*Automatismul rapid (activitatea de pacemaking rapidă) suprimă automatismul (activitatea de pacemaking) mai lentă – aceasta este **supresiunea prin ritm mai ridicat (overdrive-supression)**, o caracteristică fundamentală foarte importantă a tuturor centrilor de automatism.*

**Notă:** Supresiunea prin ritm (mai) rapid caracterizează toți centrii de automatism (inclusiv Nodul SA și toate focarele de automatism). Într-o formulare concisă: orice centru de automatism va *suprima (opri)* prin *overdrive\** toți ceilalți centri care au rată intrinsecă de pacemaking mai lentă.

Nodul SA suprimă prin *overdrive* activitatea de pacemaking (mai lentă) a tuturor \_\_\_\_\_ de automatism de mai jos de acesta (inferioare); acest fapt oferă Nodului SA privilegiul de a nu trebui să intre în competiție cu activitatea de pacemaking mai lentă a focarelor de automatism inferioare.

focarelor

De fapt, odată ce un focar de automatism începe să descarce activ, el va \_\_\_\_\_ prin *overdrive* toate focarele inferioare (mai lente), incluzând și focarele mai lente de la același nivel...

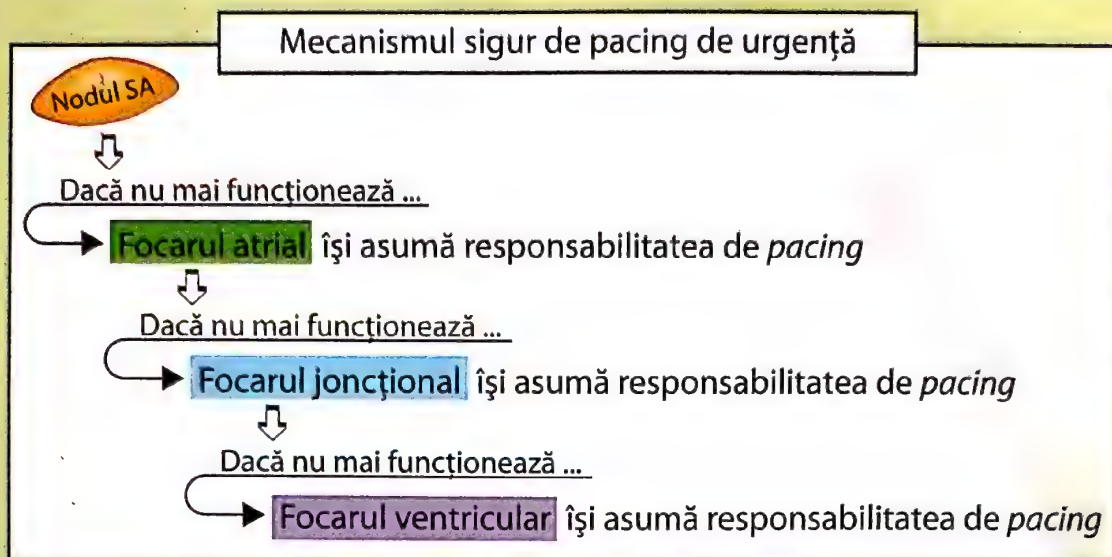
suprima

...eliminând orice concurență. Bine gândit!

\* Atunci când se folosește în limba engleză ca verb, "*overdrive-supress*" se scrie cu liniuță... așa spune editorul meu.



### Supresiunea prin *overdrive* furnizează o rezervă de pacing de urgență la trei niveluri separate



Supresiunea prin *overdrive* este mecanismul de siguranță al stimulării cardiace (pacingului), oferind trei niveluri de rezervă distincte ale stimulării, prin utilizarea focarelor de automatism din atri, ventricule și Jonctiunea AV.

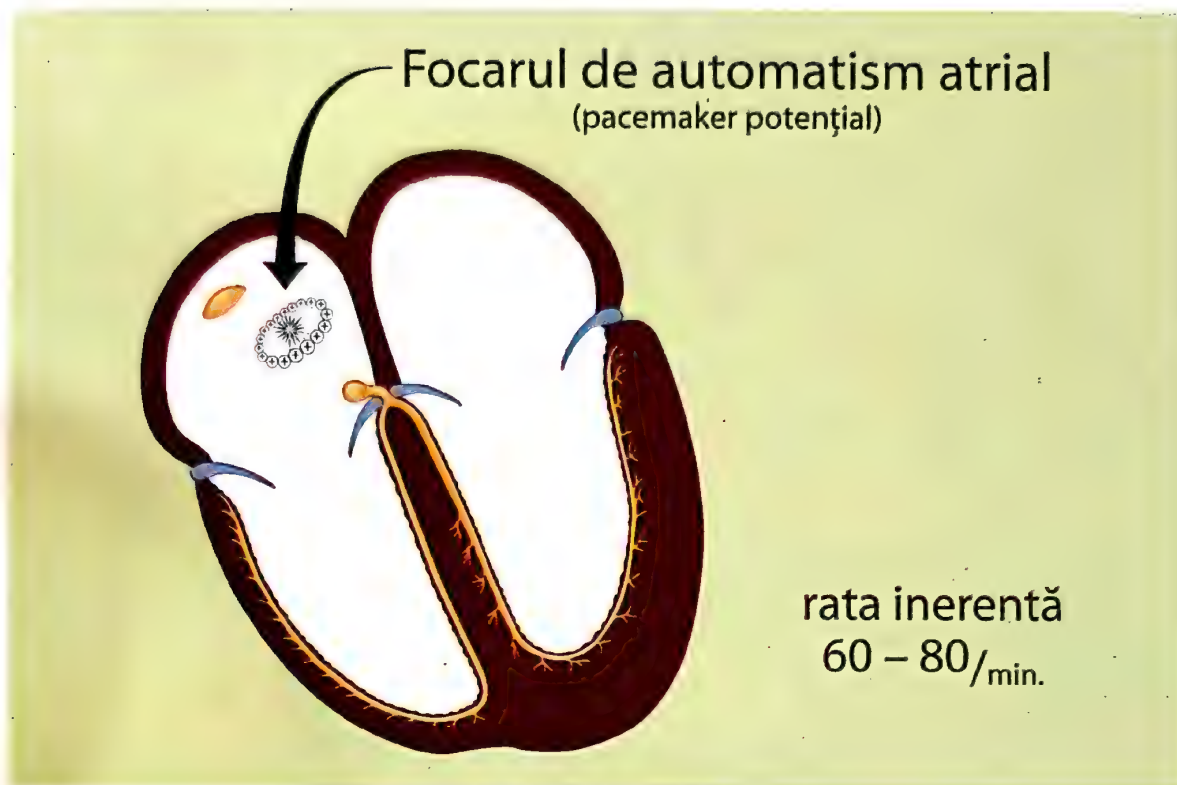
**Notă:** Un focar de automatism care se descarcă automat la rata sa inerentă supresează prin *overdrive* toate focarele mai lente, inclusiv focarele mai lente de la propriul său nivel.

Dacă descărcările normale la rata inerentă ale Nodului SA încetează (defectarea pacemakerului), intră în funcțiune un pacemaker de susținere (cu alte cuvinte, un focar de automatism de la un nivel inferior) – care nu mai este suprimat prin *overdrive* – pentru a stimula la propria sa rată intrinsecă; și, de factură avantajoasă, acesta inhibă prin *overdrive* activitatea potențială de stimulare de la toate nivelurile \_\_\_\_\_ față de el. inferioare

Prin urmare, focarul de automatism nu apare pentru a funcționa ca pacemaker decât atunci când nu mai este suprimat prin \_\_\_\_\_. *overdrive*  
De exemplu, dacă Nodul SA încetează să mai funcționeze...

...în locul său apare și începe să stimuleze un focar de la un nivel inferior – care nu mai este suprimat prin *overdrive* de stimulii de pacing obișnuiți de la nivel superior. *Foarte bine gândit!*

Să parcurgem încă o dată toate acestea, fără grabă.



Atriile posedă focare de automatism cu potențial de pacemakeri; dacă pacemakingul normal încetează, fiecare focar de acest fel poate să își asume responsabilitatea de pacemaker independent în domeniul propriei sale rate inerente, care este 60-80 pe minut.

Dacă Nodul SA încetează să se mai descarce, un focar de automatism atrial poate să își asume responsabilitatea de pacemaking activ la rata sa inerentă de aproximativ 60 până la \_\_\_\_\_ pe minut (apropiată de rata normală a Nodului sinusal).

80

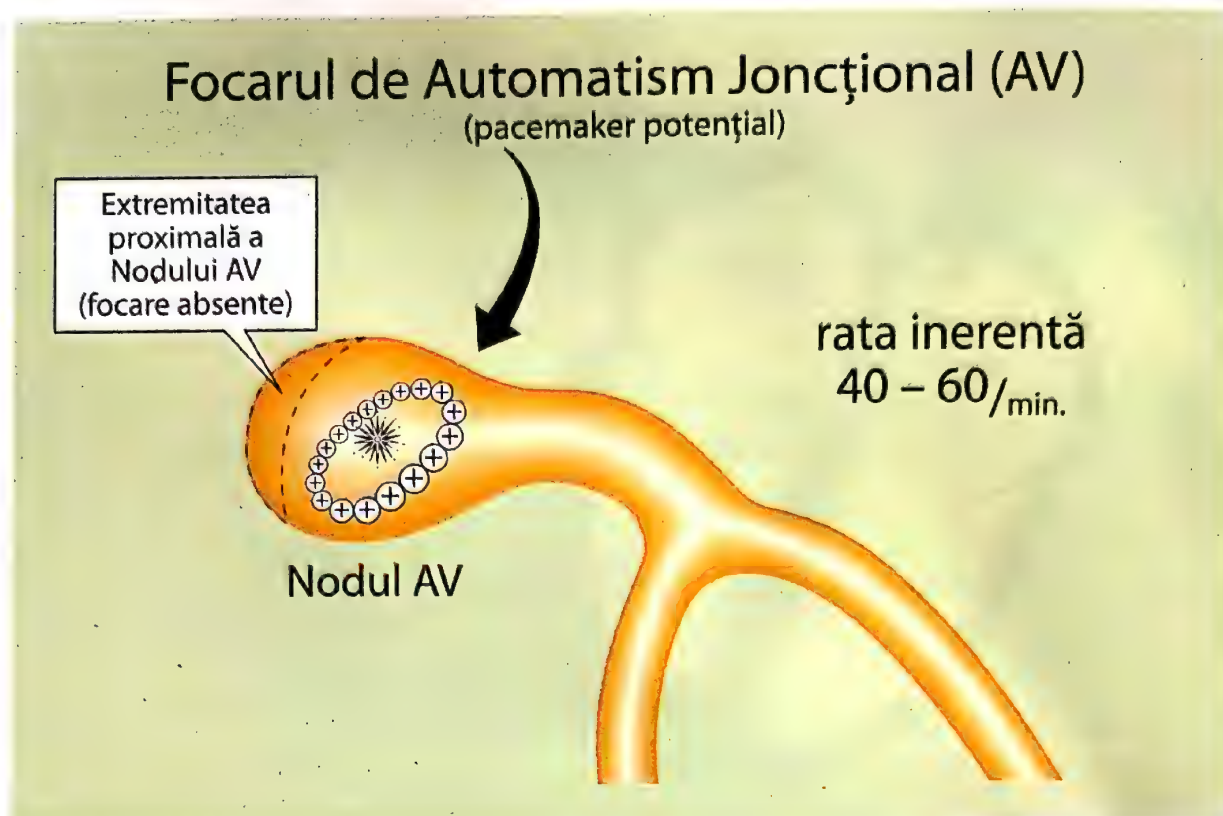
Dacă Nodul SA își încetează activitatea, un \_\_\_\_\_ atrial de automatism (din cadrul sistemului de conducere atrial) poate atunci să își asume responsabilitatea de descărcare (pacing) activă, pentru a deveni *pacemaker dominant*. (Ultima frază de pe această pagină explică pacemakerul „dominant“).

focar

În acest fel, dacă pacingul din partea Nodului SA lipsește, un focar atrial de automatism poate să se constituie într-un pacemaker activ de siguranță (*backup*), care devine *pacemakerul dominant* prin supresiunea prin *overdrive* a focarelor de la toate nivelurile inferioare, dat fiind că aceste focare au rate \_\_\_\_\_ mai lente.

inerente





Joncțiunea AV posedă focare de automatism (pacemakeri potențiali); unul dintre aceste focare poate să înceapă să stimuleze activ inima, la rata lui intrinsecă de 40-60 pe minut, dacă stimulii obișnuiți care progresează în jos dinspre atriul sunt absenți.

**Notă:** Joncțiunea AV este acea porțiune a Nodului AV care deține focare de automatism. Extremitatea proximală a Nodului AV nu are focare. Joncțiunea AV are focare de automatism denumite “*focare Joncționale*”.

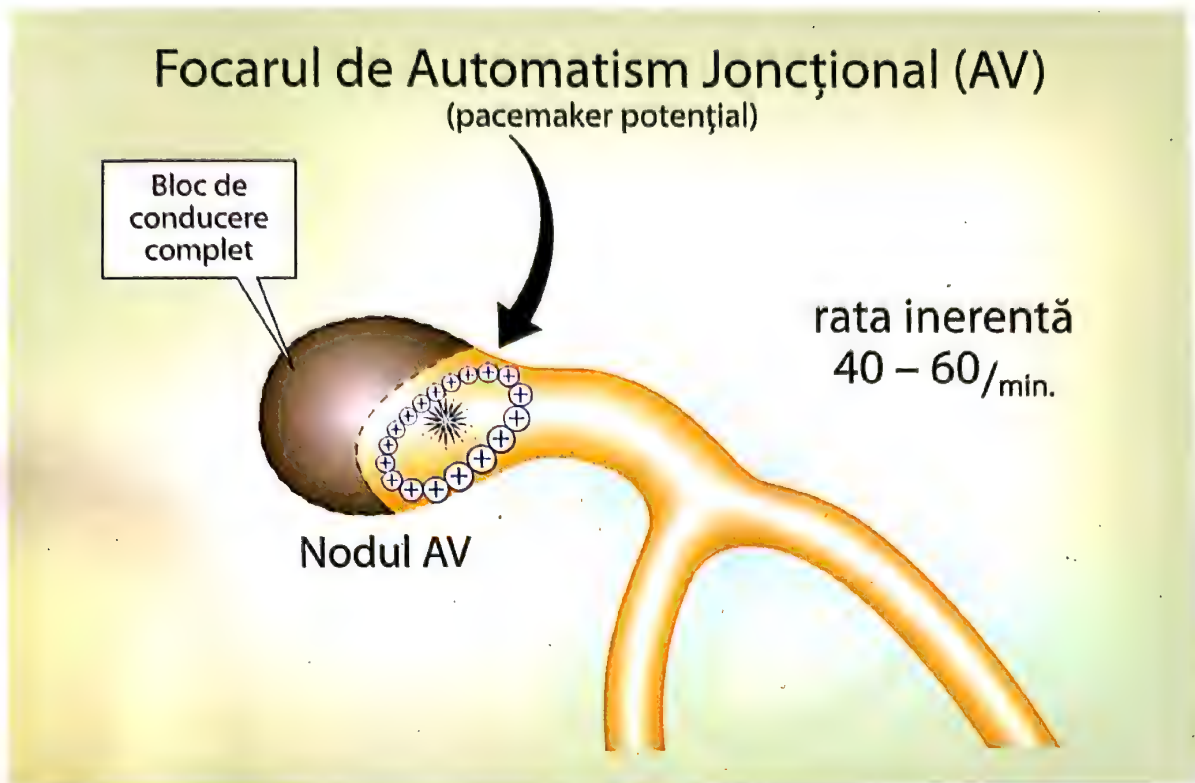
Un focar de automatism din Joncțiunea AV începe descărcările active de rezervă numai în absența stimulilor de pacing care coboară din atriul. Atunci, nemaifiind suprimat prin *overdrive*, focarul respectiv începe să stimuleze activ, la \_\_\_\_\_ sa intrinsecă de 40 până la 60 pe minut, și suprimă prin *overdrive* toate focarele de automatism inferioare (mai lente), devenind pacemakerul dominant. rata

Un focar joncțional care se descarcă activ la rata sa intrinsecă (\_\_\_\_\_ până la 60 pe minut) produce ritm *idiojoncțional*\*). 40

**Notă:** Un focar Joncțional (cu alte cuvinte, un focar de automatism din Joncțiunea AV) devine pacemaker activ dacă nu mai este suprimat prin *overdrive* de stimulii de pacing obișnuiți veniți din sus. Acest lucru poate avea loc dacă Nodul SA și toate focarele atriale nu mai funcționează. Stați puțin, totuși! Mai este și altceva care poate să împiedice un focar joncțional să fie depolarizat de stimulii de *pacing* obișnuiți, veniți de la nivelul superior. Treceți la pagina următoare!

\* Prefixul „idio” este de origine greacă, însemnând „propriu”. De obicei, în limba engleză idiojoncțional se scrie fără liniuță.





În prezența unui bloc de conducere complet în Nodul AV mai sus de Joncțiunea AV, la focarele de automatism din Joncțiunea AV nu vor mai ajunge stimulii de ritm obișnuiți veniți din sus.

**Notă:** Nu ați uitat că Nodul AV este singura legătură de conducere dintre atri și sistemul ventricular de conducere, situat mai jos.

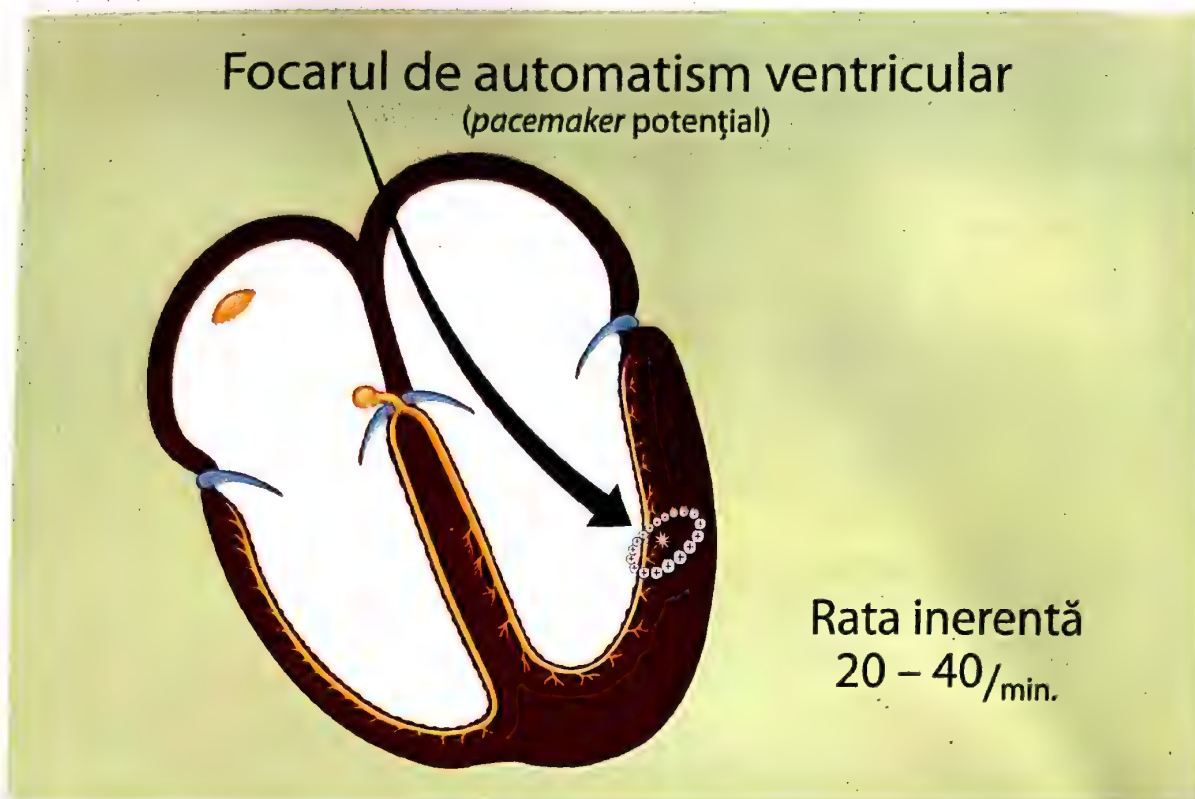
În condițiile unui bloc de conducere complet în Nodul AV, mai sus de Joncțiunea AV, un \_\_\_\_\_ de automatism din Joncțiunea AV, care este situată imediat mai jos, nu mai primește stimuli de pacing din sus...

focar

...astfel că, nemaifiind suprimat prin overdrive, focarul Joncțional va scăpa, devenind pacemakerul activ al ventriculilor. Iar acest focar Joncțional va stimula ventriculii cu propria sa rată intrinsecă de \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_ pe minut și va supresa prin overdrive focarele ventriculare inferioare (mai lente).

40 – 60

**Notă:** Este posibil ca Joncțiunea AV (împreună cu toate focarele ei de automatism) să sufere un bloc complet. În acest caz, pentru a stimula ventriculii nu mai poate veni în ajutor decât un focar de automatism din fibrele Purkinje ale ventriculilor. Să vedem cum...



Ventriculii au focare de automatism (pacemakeri potențiali); oricare focar poate prelua stimularea în limitele ratei inerente, de 20 până la 40 pe minut, dacă supresiunea prin *overdrive* obișnuită (din sus) lipsește.

**Notă:** Focarele de automatism ventriculare sunt alcătuite din fibre Purkinje specializate. Aceste focare de pacemaking se găsesc în Fasciculul His, în Ramurile Fasciculului și în toate subdiviziunile lor, dat fiind că toate se compun din fibre Purkinje.

Fără supresiunea prin *overdrive* venită din sus, apare un focar de automatism ventricular, care preia activ stimularea în domeniul ratei sale intrinseci, de la \_\_\_\_\_ la 40 pe minut. Acesta este ritmul *idio-ventricular*\*.

20

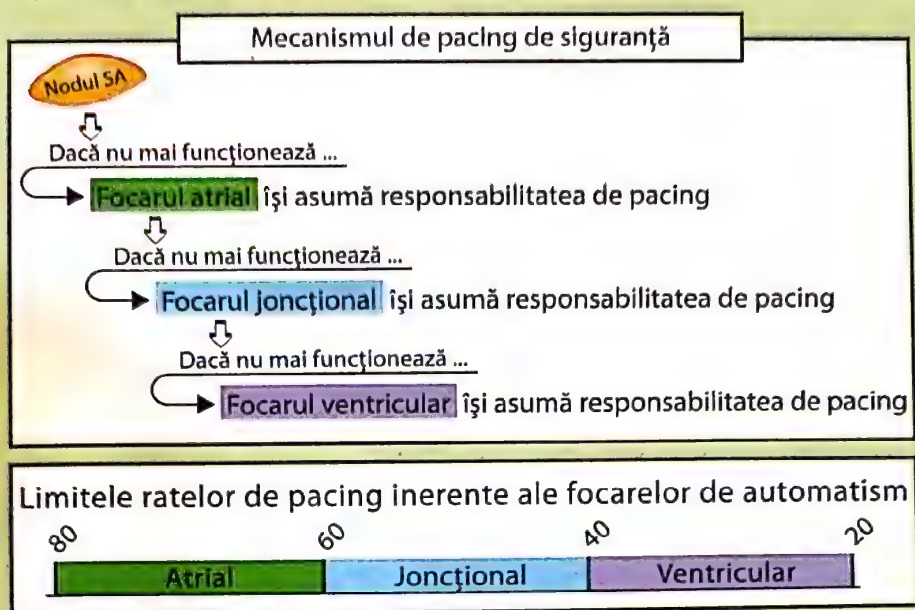
**Notă:** Focarul ventricular se constituie ca pacemaker ventricular activ *numai* dacă nu mai este suprimat prin *overdrive* de către stimulii obișnuiți, proveniți de la nivel superior. Acest lucru se produce:

- dacă toți centrii de *pacemaking* superiori nu mai funcționează, sau
- dacă există bloc complet al conducerii mai jos de Nodul AV (incluzând Joncțiunea AV), care împiedică propagarea la ventriculi a oricăror stimuli de *pacing* de mai sus (de la Nodul AV, de la un focar atrial sau de la un focar joncțional).

\* Scris aici cu liniuță pentru a-i facilita recunoașterea; în lb. Engleză, *idioventricular* nu se scrie cu liniuță.



## Supresiunea prin overdrive asigură pacing de rezervă în caz de nevoie la trei niveluri separate



Dacă descărcările normale ale Nodului SA încetează, este disponibil un focar de automatism în atri, în Joncțiunea AV sau chiar în ventriculi (în ordinea enumerării), care își asumă responsabilitatea de pacemaker la propria sa rată inerentă. Acest fapt furnizează trei niveluri de comandă de rezervă.

Dacă Nodul SA își încetează descărcările, un focar de automatism atrial se descarcă la propria sa rată inerentă de 60 până la 80 pe minut; dacă acest lucru nu este posibil, pacingul de rezervă din partea unui focar jonțional va prelua responsabilitatea de \_\_\_\_\_ activ, în limitele \_\_\_\_\_ pacing  
propriei sale rate inerente (ceva mai lente), de 40-60 pe minut.

Ventriculii pot fi stimulați de un focar de automatism ventricular, în limitele ratei \_\_\_\_\_ a acestuia, de 20 până la 40 pe minut, \_\_\_\_\_ inerente  
dacă focarul nu este depolarizat regulat de stimuli de pacing.  
Absența de la focarul ventricular a stimulilor de pacing corecți se poate datora nefuncționării tuturor centrilor de automatism superiori sau intervenției unui bloc de conducere complet, care împiedică conducerea la ventriculi a stimulilor de *pacing* (de deasupra). Ce Miracol al Naturii!

**Notă:** Într-o urgență fiziologică sau patologică, un focar de automatism iritabil poate să se descarce brusc la rată rapidă. Această rată de urgență (150 până la 250 pe minut) este aproximativ aceeași pentru toate focarele, de la toate nivelurile.

Să încercăm acum ceva chiar foarte ușor...



## Iar rata este ?



Obiectivul nostru principal este să determinăm rapid rata cardiacă.

După terminarea acestui capitol, veți putea  
să determinați \_\_\_\_\_ cu repeziciune.

rata

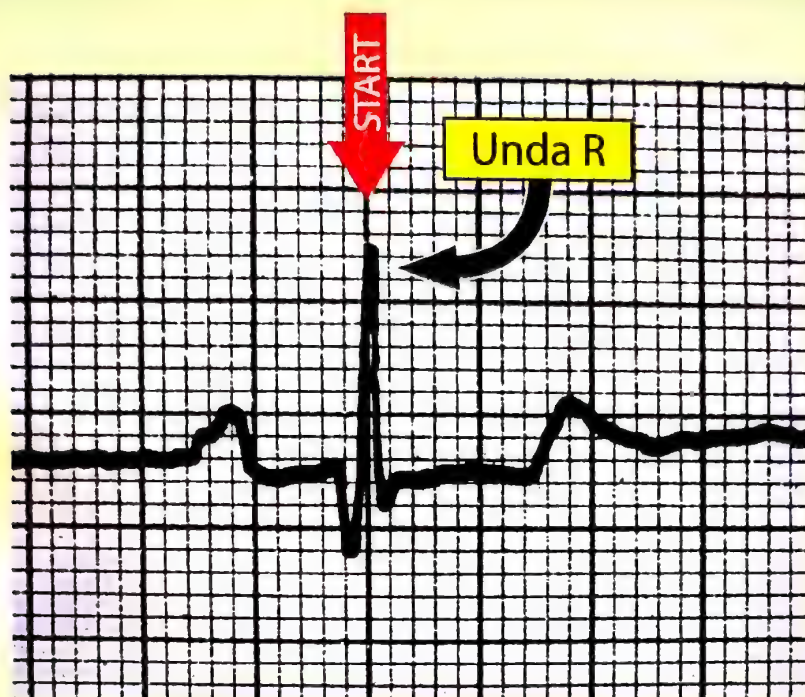
Pentru a \_\_\_\_\_ rata nu sunt necesare dispozitive speciale,  
calculatoare, rigle sau calcule aritmetice incomode.

determina

**Notă:** În situații de urgență probabil că nu veți putea să găsiți și, cu atât mai mult, să utilizați, un calculator (de mână); de asemenea, s-ar putea să nu dispuneți de prezența de spirit (sau de timpul) de a vă apuca de calcule aritmetice.

De una singură, observația poate să ne ofere \_\_\_\_\_.

rata



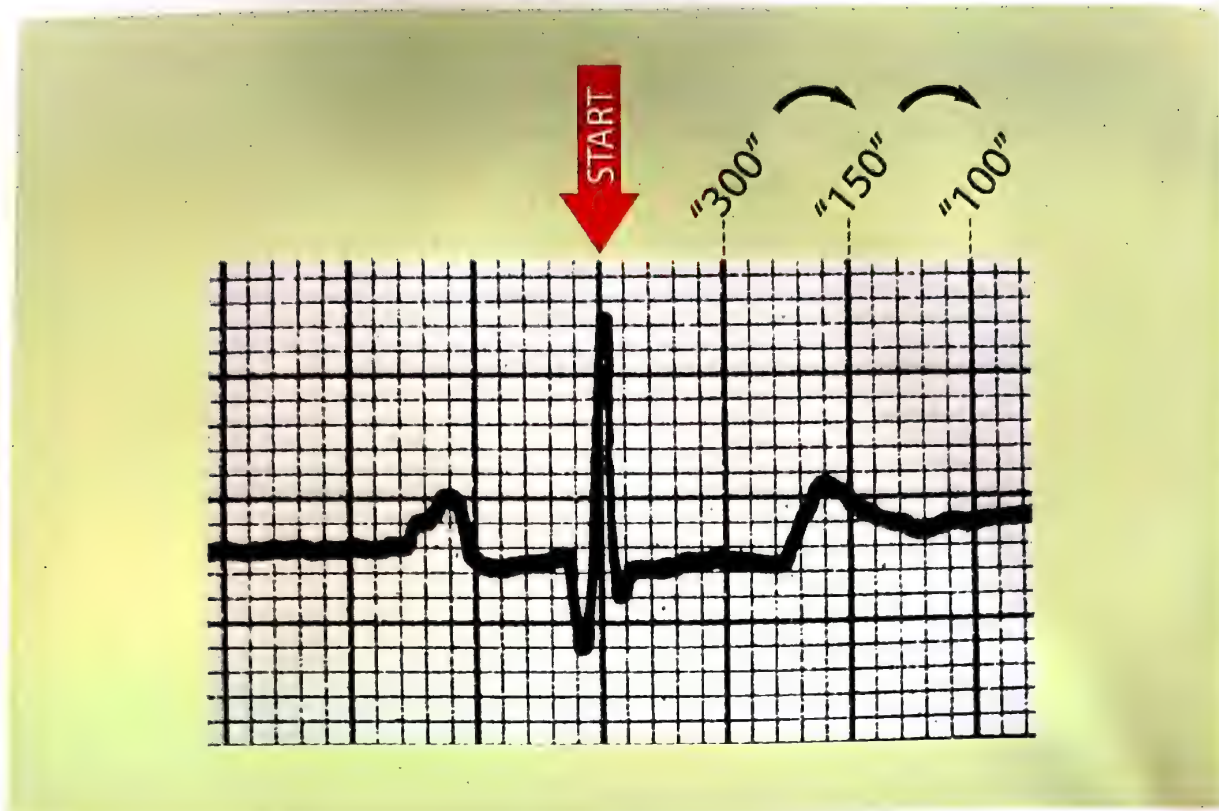
Mai întâi: Găsiți o undă R al cărei vârf se situează pe o undă neagră groasă (linia noastră de „start“).

Pentru a calcula rata,  
trebuie să vă uitați mai întâi la undele \_\_\_\_\_.

R

Găsiți acum o undă R al cărei vârf cade pe o linie neagră groasă;  
o vom numi linie de „\_\_\_\_\_“.

start



În continuare: Numărați „300”, „150”, „100” pentru cele trei linii groase care urmează după linia de start, așa cum se vede pe figură. Țineți minte aceste numere.

Unda R cade pe o linie neagră groasă de start.

Următoarea linie neagră groasă se numește „\_\_\_\_\_” 300  
... și este urmată de

„\_\_\_\_\_” și „\_\_\_\_\_”, 150, 100  
următoarele două linii negre groase.

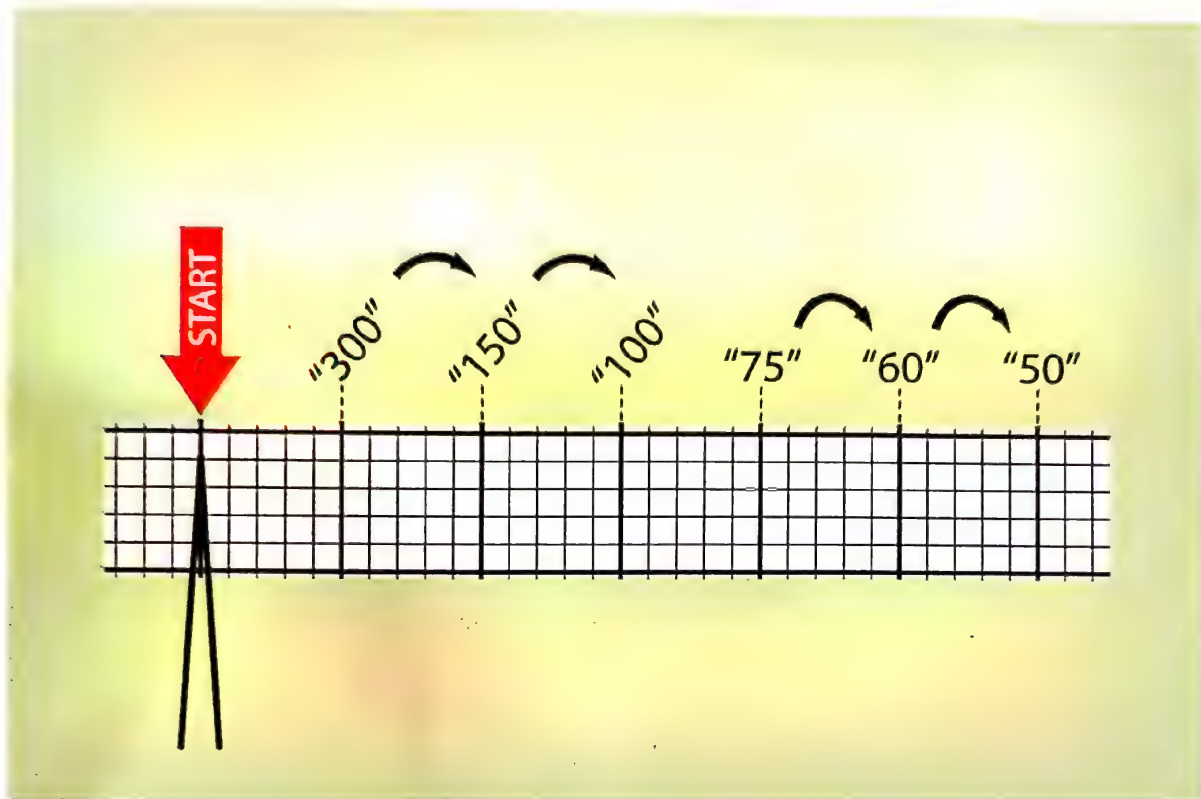
**Notă:** Linia pe care se găsește vârful undei R este linia de start; nu numim decât liniile groase care urmează după linia de start.

Cele trei linii care urmează după linia de start  
(aceea pe care cade unda R) se numesc, în succesiune,  
„\_\_\_\_\_”, „\_\_\_\_\_”, „\_\_\_\_\_”.  
(Spuneți cu glas tare!)

300, 150, 100

Încă o dată!





Apoi: Numărați cele trei linii de după „300“, „150“, „100“, spunându-le „75“, „60“, „50“.

Cele trei linii de după „300“, „150“, „100“ se numesc „\_\_\_\_\_“, „60“, „50“.

75

Țineți minte cele trei linii următoare laolaltă, ca „\_\_\_\_\_“, „\_\_\_\_\_“, „\_\_\_\_\_“.

75, 60, 50

Încă o dată, vă rog, cu voce tare!

Foarte bine!



Acum: Memorați aceste triplete până când vă devin a doua natură.  
Verificați că puteți să spuneți tripletele fără să priviți ilustrația.

Aceste triplete, „300, 150, 100” și „75, 60, 50”  
trebuie \_\_\_\_\_

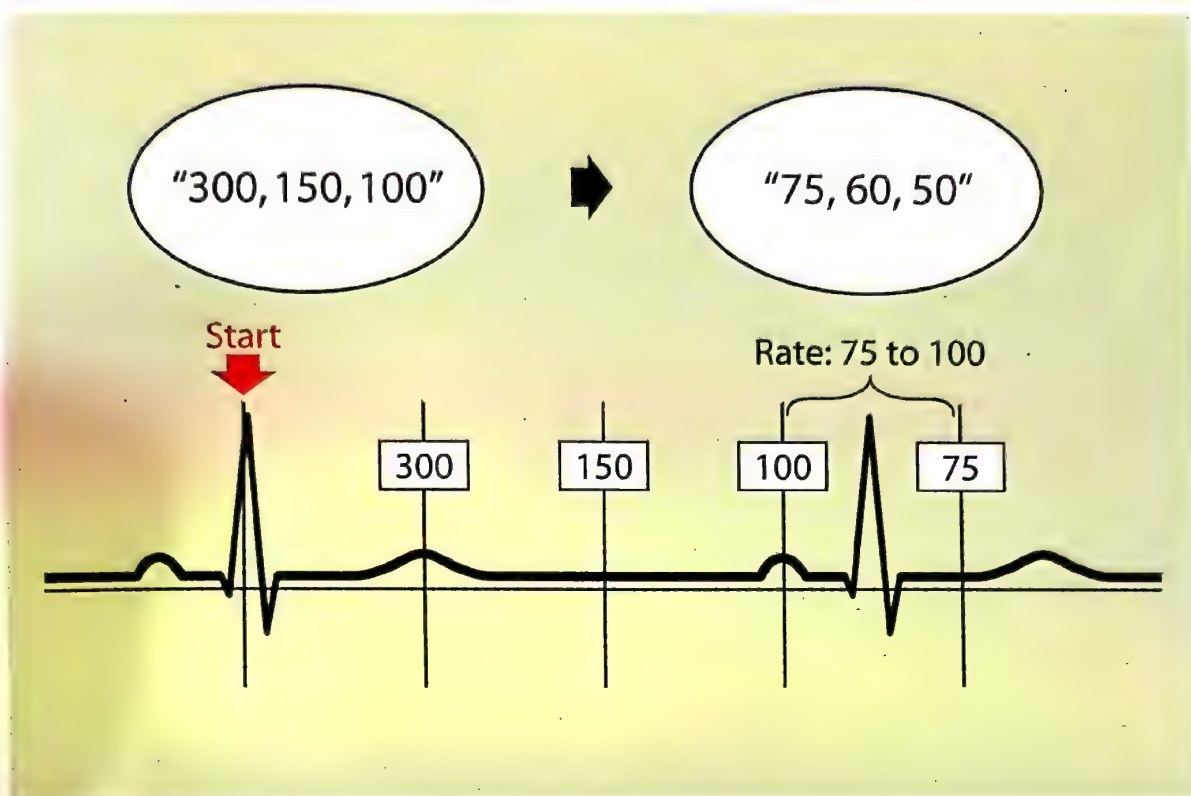
memorate

Trebuie să puteți numi liniile care urmează după linia de start  
pe care își are \_\_\_\_\_ o undă R; liniile sunt ușor de  
ținut minte ca triplete și ușor de folosit imediat. (Abia aștept!)

vârful

Nu numărați liniile care urmează  
după linia de start – numiți-le folosind \_\_\_\_\_.

tripletele



Acolo unde cade următoarea undă R, determinați rata. Asta-i tot.

Găsiți o undă R al cărei vârf se situează pe o linie (de start) neagră groasă, apoi căutați unda \_\_\_\_\_ următoare.

R

Locul în care cade unda R următoare dă \_\_\_\_\_.  
Nu este nevoie de nici un calcul aritmetic.

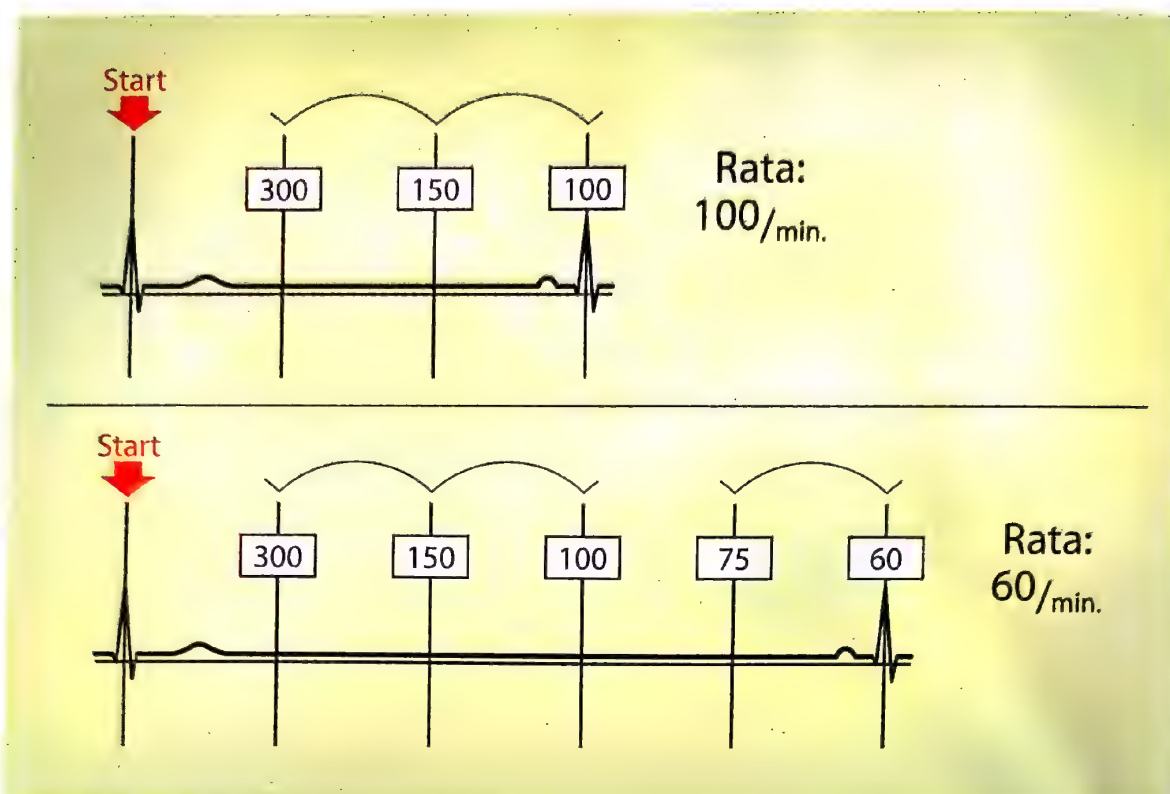
rata

Dacă unda R următoare cade peste „75”...  
rata este 75 pe \_\_\_\_\_.

minut

**Notă:** Poate că ați băgat de seamă că pe ilustrație se vede domeniul normal al ratei, de la 75 la 100.





Cunoscând tripletele „300“, „150“, „100“, apoi „75“, „60“, „50“, este suficient să priviți EKG-ul pentru a putea spune imediat care este rata aproximativă.

Tripletele sunt:

prima: „\_\_\_\_\_“ , „\_\_\_\_\_“ , „\_\_\_\_\_“ 300, 150, 100

apoi: „\_\_\_\_\_“ , „\_\_\_\_\_“ , „\_\_\_\_\_“ 75, 60, 50

Prin simpla numire a liniilor care urmează după linia de start, puteți să identificați imediat rata, utilizând \_\_\_\_\_.

tripletele

## Trasee de pregătire



Acesta este traseul EKG al unui pacient în repaos, a cărui rată cardiacă este mai lentă decât rata obișnuită care se întâlnește în cadrul Ritmului Sinusal. Să ne ocupăm de rată.

Rata din traseul de mai sus este în jur de \_\_\_\_\_ pe minut.

60

Dacă vi s-ar spune că ritmul respectiv își are, probabil, originea într-un focar de automatism, judecând numai în funcție de rată vă veți gândi că originea (pacemakerul) se găsește în \_\_\_\_\_.

Joncțiunea AV

**Notă:** Este vorba, într-adevăr, de un ritm cu originea în Joncțiunea AV, acesta fiind motivul pentru care nu vedeți undele P. Femeia în vârstă căreia îi aparține traseul are o inimă foarte bolnavă. Nodul său SA a încetat să mai funcționeze, după care nu au mai funcționat nici focarele de automatism atriale. Din fericire, a venit în ajutor un focar joncțional. Sistemul natural de rezervă al pacingului este deosebit de eficient!



Pentru a afla rata cardiacă nu sunt necesare calcule. Este suficient să examinați traseul!

Având un traseu EKG, puteți să aflați repede  
care este rata cardiacă prin simpla \_\_\_\_\_.

examinare

Nu este nevoie să recurgeți la complicații ca matematica  
sau calculatoarele de mână (chiar, pe unde am pus calculatorul?)  
pentru a afla \_\_\_\_\_.

rata

**Notă:** Întotdeauna ne purtăm cu noi creierul (cel puțin până când transplantul cerebral ne va pune la dispoziție creierul altcuiva). Nu trebuie decât să numim liniile care urmează după linia de *start*, folosind tripletele, și să spunem: „300“, „150“, „100“, apoi „75“, „60“, „50“. Ajunge, ajunge... haideți să încercăm!

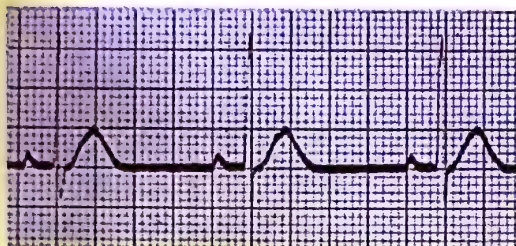




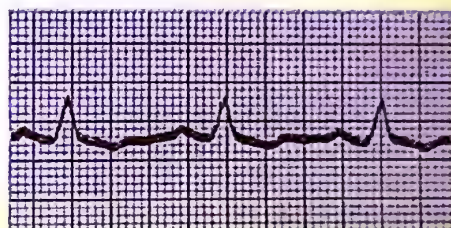
A.



B.



C.



D.

Să determinăm acum ratele acestor trasee EKG.

A. \_\_\_\_\_

100

B. \_\_\_\_\_

în jur de 150

C. \_\_\_\_\_

60

D. \_\_\_\_\_

75

**Notă:** Așa cum poate că ați descoperit singuri, pentru a determina rata se poate utiliza orice undă proeminentă (cum ar fi undă S în exemplul B).

Distanța dintre liniile negre groase reprezintă  $1/300$  min.

În consecință, două unități a  $1/300$  min. =  $2/300 = 1/150$  min. (sau o rată de 150/min.)

iar trei unități a  $1/300$  min. =  $3/300 = 1/100$  min. (sau o rată de 100/min.)

Determinările aparent neobișnuite ale ratei cu ajutorul tripletelor au o explicație logică.

**Notă:** Unitatea de timp (durată) dintre două linii negre groase este 0,2 sec., ceea ce înseamnă  $1/300$  min.

Numărul de unități de timp dintre două linii negre groase consecutive este \_\_\_\_\_.

4

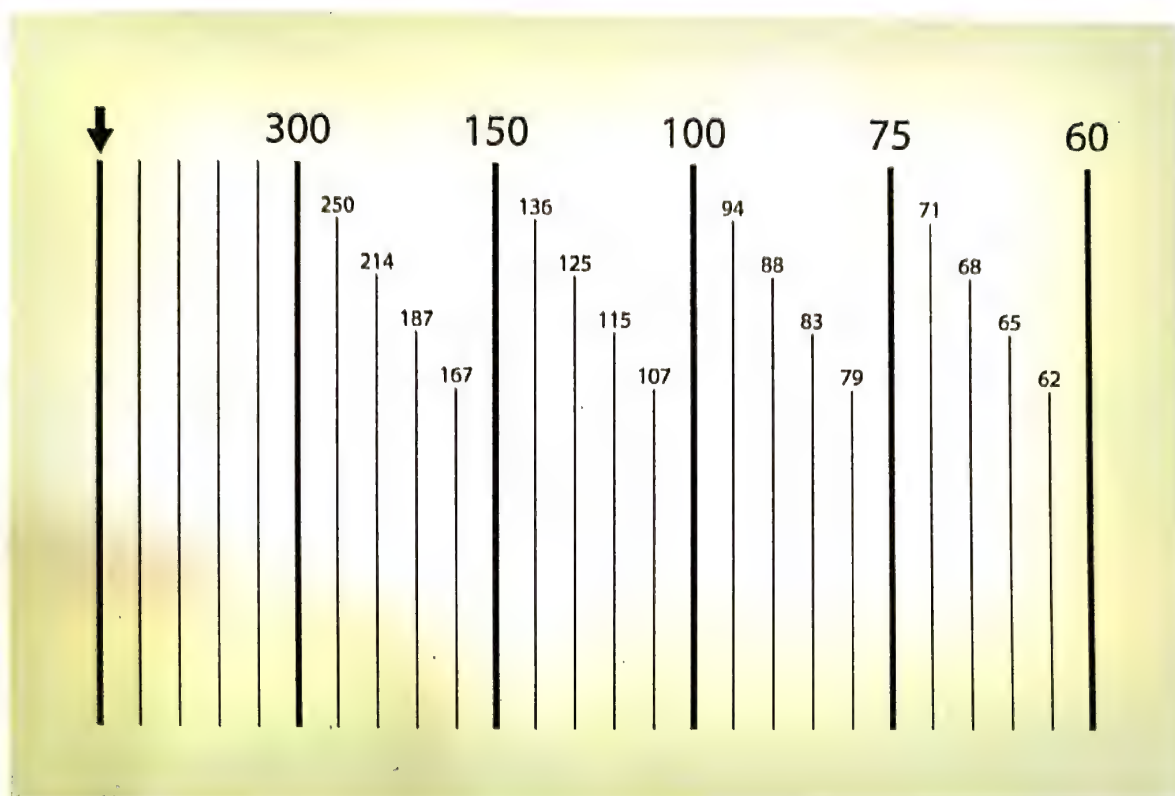
Deci, acesta reprezintă  $4/300$  minute sau o rată de \_\_\_\_\_ pe minut.

75

În consecință, dacă inima se contractă de 75 de ori pe minut, între două complexe \_\_\_\_\_ vom avea un interval egal cu distanța dintre două linii negre groase.

QRS

**Notă:** Instructorii rezonabili nu trebuie să ceară ca elevii lor să învețe pe dinafară această pagină. Ca autor, eu nu am memorat textul de pe această pagină plictisitoare. Lucrurile trebuie să rămână simple și practice.



Liniile de diviziune mai fine furnizează determinarea mai exactă a ratei. Memorarea lor este nepractică, așa că, atunci când determinăm rate rapide, cei mai mulți dintre noi folosim referințe cum ar fi cea oferită în **Personal Quick Reference Sheets** (P QRS, Foile Personale de Referință Rapidă, pagina 335).

**Notă:** Se admite că memorarea liniilor fine de subdiviziune este o sarcină dificilă, astfel că, atunci când este necesar, puteți utiliza pagina 335 ca referință personală. Determinarea limitelor ratei folosind tripletele este mai mult decât suficientă în cele mai multe cazuri.

**Notă:** În cazul ratelor mai mici de 60/min., vezi următoarele câteva pagini pentru o modalitate simplă de determinare a ratei în prezența unei bradicardii.



## Bradicardia (ratele lente)



Pentru ritmurile foarte lente, există o metodă rapidă de determinare a ratei.

Denumirea corectă a ratei cardiace  
foarte lente este \_\_\_\_\_.

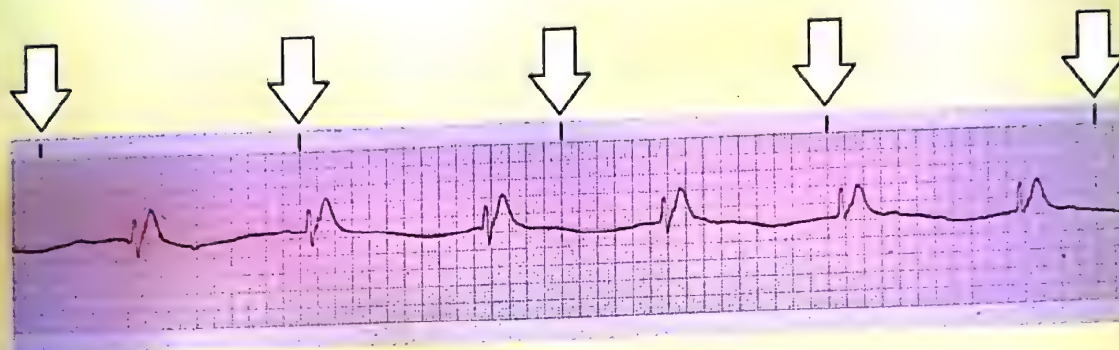
bradicardie

**Notă:** Tripletele se referă la limite foarte largi ale ratelor. Utilizând tripletele „300, 150, 100” și „75, 60, 50”, puteți să determinați rate care se întind de la 300 la 50. Bradicardia semnifică rate mai lente de 60 pe minut.

Pentru bradicardie puteți să folosiți o altă metodă ușoară  
de determinare a \_\_\_\_\_.  
O voi explica pe pagina următoare...

ratei

## Marcaje de "3 secunde"



Pe marginea superioară a fiecărei benzi de hârtie EKG există mici marcaje care identifică intervale „de trei secunde“.

Deasupra porțiunii grafice a traseului \_\_\_\_\_  
există mici marcaje. Luați banda unui traseu EKG și examinați-o.

EKG

Două astfel de semne consecutive  
delimitează un \_\_\_\_\_ de trei secunde.

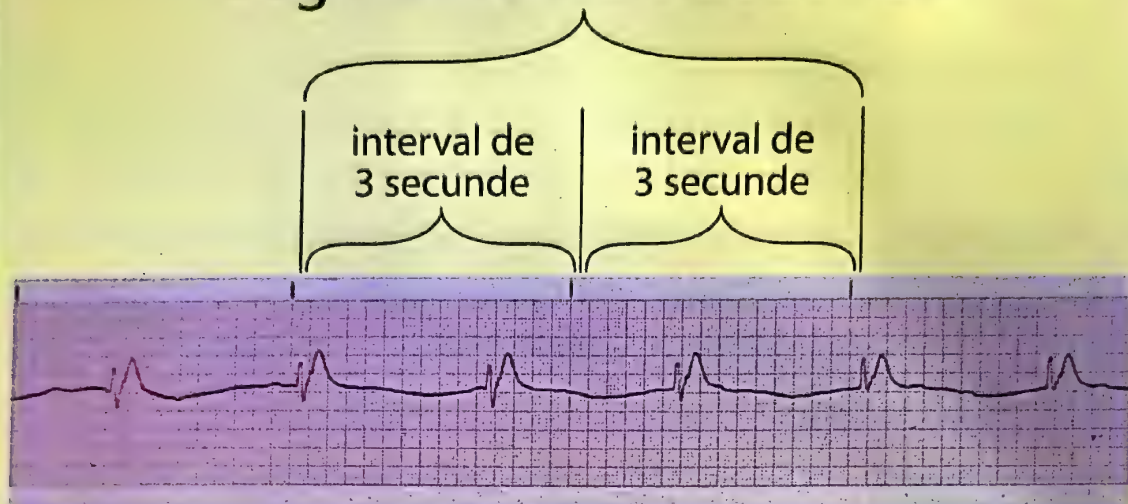
interval

**Notă:** Pe unele hârtii de EKG „intervalele de 3 secunde“ sunt marcate printr-un punct, cerc, triunghi sau linie verticală.

Atunci când aparatul EKG este în funcțiune, segmentul de  
hârtie dintre două astfel de marcaje ale „intervalelor de 3 secunde“  
trece pe sub penița înregistratoare în \_\_\_\_\_.

3 secunde

## Segmentul de 6 secunde



Luând două intervale de trei secunde, obținem segmentul de 6 secunde.

**Notă:** Intervalul de 3 secunde este, evident, distanța dintre două marcaje consecutive ale intervalelor de 3 secunde.

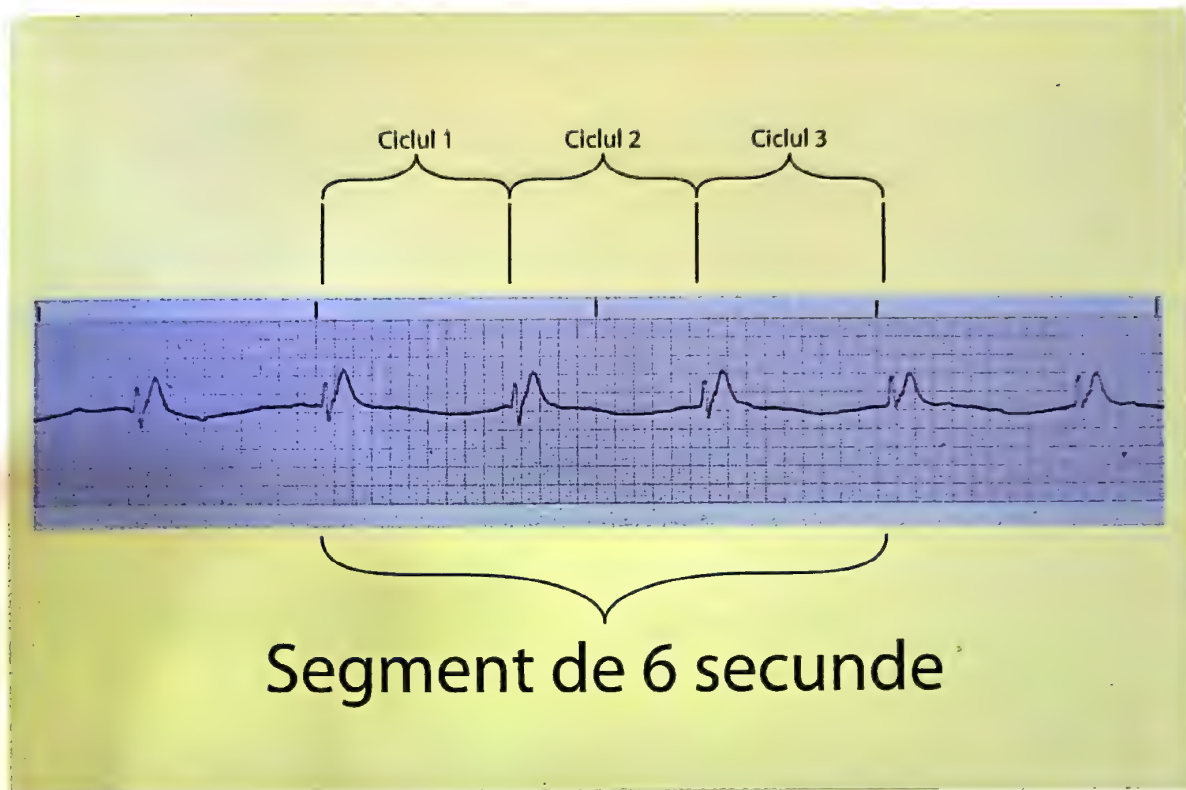
Dacă luăm două intervale de trei secunde,  
vom avea un \_\_\_\_\_ de șase secunde.

segment

Segmentul de 6 secunde reprezintă cantitatea de hârtie  
folosită de aparatul EKG în șase secunde (o \_\_\_\_\_ de minut).

zecime





Numărați ciclurile de complexe (de la unda R la unda P) din segmentul de 6 secunde. În cazul bradicardiei accentuate, în segmentul de 6 secunde vor fi puține complexe.

Lungimea unui \_\_\_\_\_ cardiac se poate măsura de la o anumită undă până la repetarea următoare a undei respective.

ciclu

Astfel, de la o undă R la următoarea undă \_\_\_\_\_ obținem durata (lungimea) unui ciclu cardiac.

R

Numărați ciclurile din \_\_\_\_\_ de 6 secunde.

segmentul

Treceți la pagina următoare...

$$\begin{array}{r} 6 \text{ secunde} \\ \times 10 \\ \hline 60 \text{ secunde (un minut)} \end{array}$$

Deci:  
cicluri/segmente de 6 sec. x 10...

$$= \text{rata (cicluri/min)}$$

Găsim rata prin înmulțirea cu zece (10) a numărului de cicluri din segmentul de șase secunde.

Zece segmente de șase secunde  
sunt egale cu un \_\_\_\_\_ (timp).

minut

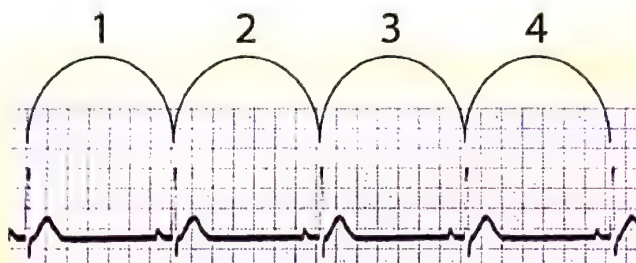
Numărul de cicluri pe minut este \_\_\_\_\_.

rata

Astfel, ciclurile per segment de 6 secunde  
înmulțite cu \_\_\_\_\_ sunt egale cu rata. Simplu!

10

Deci, dacă sunt 4 cicluri pe segmentul de șase secunde...



rata este 40

Adăugați un zero la dreapta numărului de cicluri pe segment de șase secunde, și veți obține rata.

Pentru ratele cardiace foarte lente (bradicardice) trebuie să găsiți un \_\_\_\_\_ de șase secunde...

segment

...să numărați \_\_\_\_\_ din segmentul respectiv,

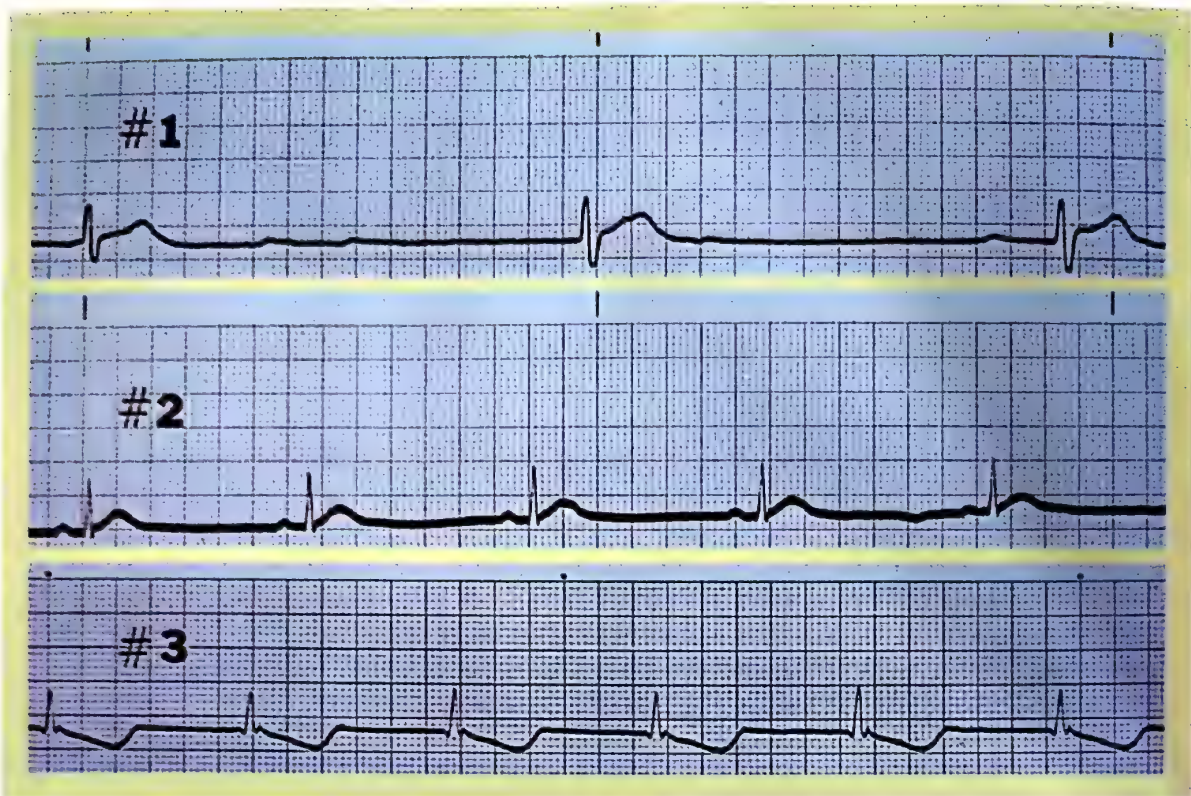
ciclurile

...și să înmulțiți cu \_\_\_\_\_ pentru a obține rata.

10

**Notă:** Înmulțirea cu zece se poate face adăgând un zero în partea dreaptă a cifrei ciclurilor per segment de șase secunde. De exemplu, 5 cicluri (per segment de șase secunde) dau o rată de 50.





Să determinăm ratele aproximative ale acestor trei trasee EKG.

Rate: Nr. 1. \_\_\_\_\_ pe minut 20

Nr. 2. \_\_\_\_\_ pe minut în jur de 45

Nr. 3. \_\_\_\_\_ pe minut 50

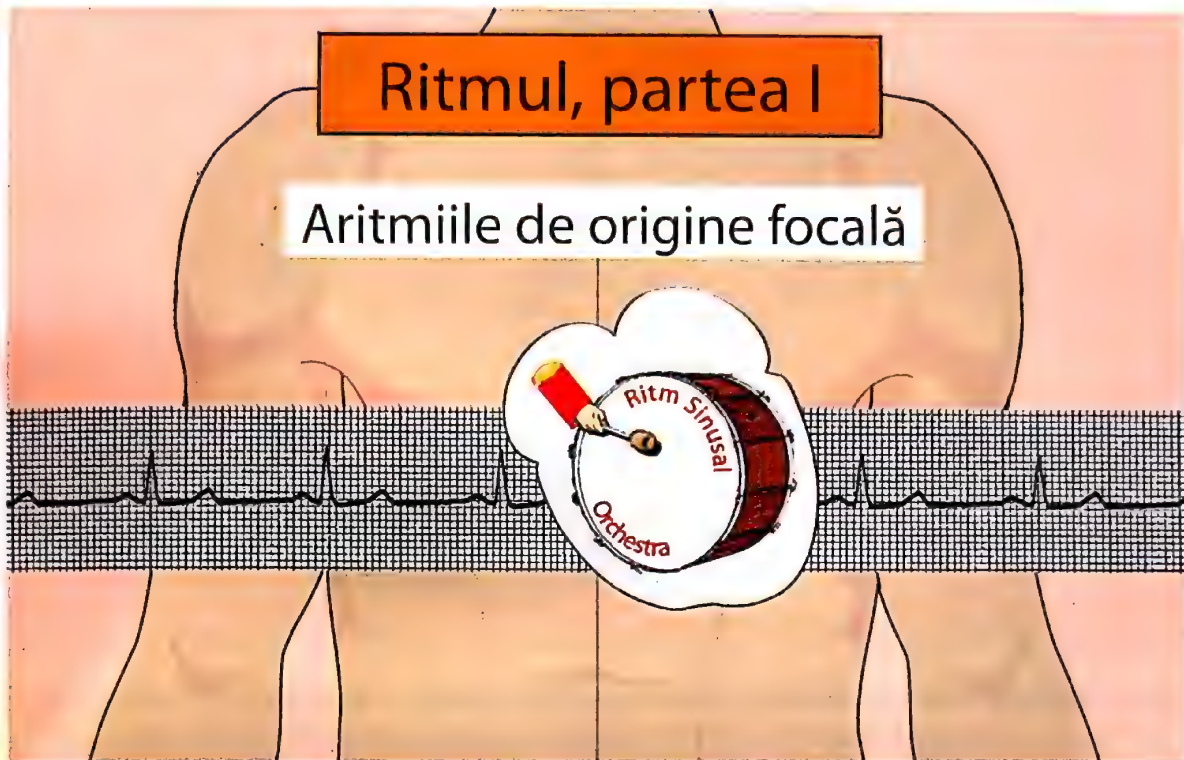
**Notă:** Ratele generale, medii, ale ritmurilor neregulate se determină de obicei cu ajutorul acestei metode.

Luați câteva trasee EKG și amezați-vă (împreună cu prietenii) constatând cât de ușor puteți să determinați rata.

**Notă:** Zăboviți un minut pentru a revedea ilustrațiile din acest capitol, apoi treceți la **Personal Quick Reference Sheets** (P QRS, Foile Personale de Referință Rapidă) de la sfârșitul cărții, pentru sumarul simplificat al modului în care se determină rata (pagina 335).

## Capitolul 5: Ritmul, partea I

Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334 și 336-338.



EKG furnizează mijloacele cele mai precise de identificare a **aritmilor** (ritmurilor anormale) cardiace, care se pot diagnostica ușor odată ce am înțeles electrofiziologia inimii.

Literal, „aritmie“ înseamnă fără \_\_\_\_\_.

ritm

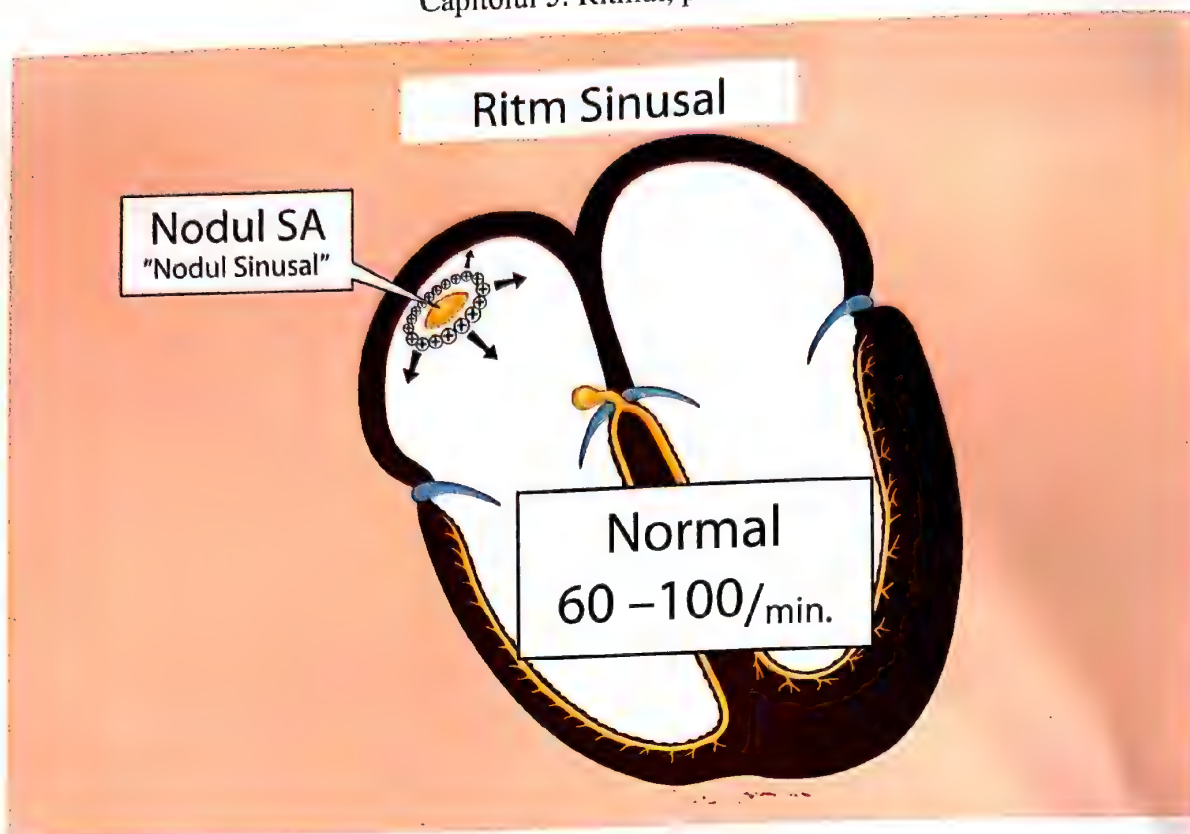
Totuși, termenul este folosit pentru a desemna orice ritm anormal. Termenul „disritmie“ (ritm alterat) are același înțeles și este și el folosit frecvent în literatura medicală.

EKG înregistrează fenomenele electrice ale inimii care nu pot fi văzute, simțite sau auzite la examinarea fizică, astfel că EKG este un mijloc foarte precis de înregistrare a tulburărilor de \_\_\_\_\_.

ritm

**Notă:** Pentru a înțelege aritmiile, trebuie să vă familiarizați mai întâi cu electrofiziologia normală a inimii, inclusiv cu căile de conducere normale.





Nodul SA generează un **Ritm Sinusal** regulat\* care stimulează inima. Fiecare impuls de pacemaker de la Nodul SA (Nodul Sinusal) se răspândește în ambele atri ca o undă de depolarizare care avansează.

Cadența regulată\* de stimuli de depolarizare pentru activitatea de pace-\_\_\_\_\_ este generată de automatismul Nodului Sinusal (Nodul SA).

making

În mod normal, Nodul SA descarcă impulsuri de pacing regulate (60 până la 100 pe minut) care depolarizează \_\_\_\_\_.

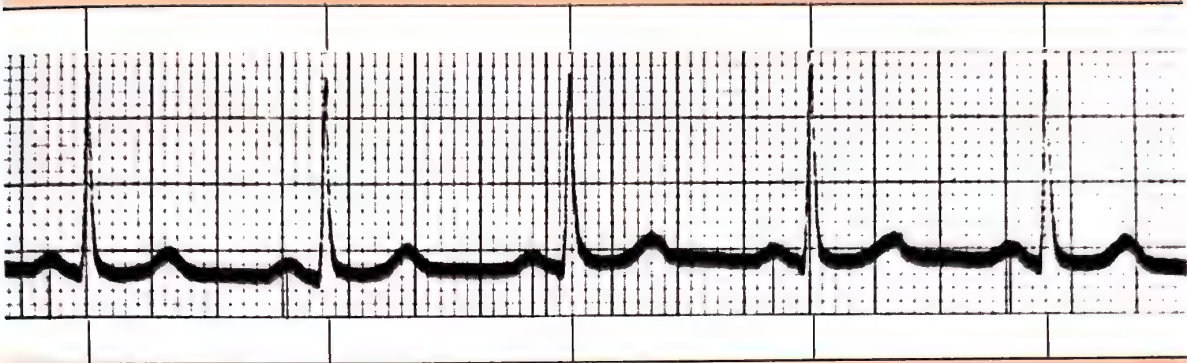
atriile

**Notă:** Știm că Nodul SA („Sino-Atrial“) este unul și același cu Nodul Sinusal, astfel că vom înțelege că termenii „Sinus“ și „Sino“ implică originea în Nodul Sinusal.

\* Termenul englez *regular* indică rata constantă a ritmului. Vezi pagina următoare...



## Ritmul normal (regulat)



distanțe egale între  
unde identice

În cursul unui ritm cardiac normal, **regulat**, pe EKG distanța (durata) dintre undele similare este constantă, pentru că automatismul Nodului SA menține cu precizie durata constantă a ciclului între impulsurile de comandă (pacing) pe care le generează.

**Notă:** Toate **focarele de automatism** se descarcă în ritm regulat. Aceasta este o caracteristică a tuturor centrilor de automatism.

Nodul SA generează impulsuri de comandă la o rată constantă, invariabilă, producând cicluri de lungime egală, astfel că se spune că ritmul cardiac este \_\_\_\_\_. Acest patrn de regularitate caracteristic este tipic pentru pacingul Nodului SA\*.

regulat

Și, din cauză că secvența de depolarizare este aceeași în fiecare ciclu care se repetă, există o regularitate predictibilă a tuturor undelor (cu denumiri) similare. Ca atare, vă va fi ușor să găsiți pe EKG neregularitățile de \_\_\_\_\_.

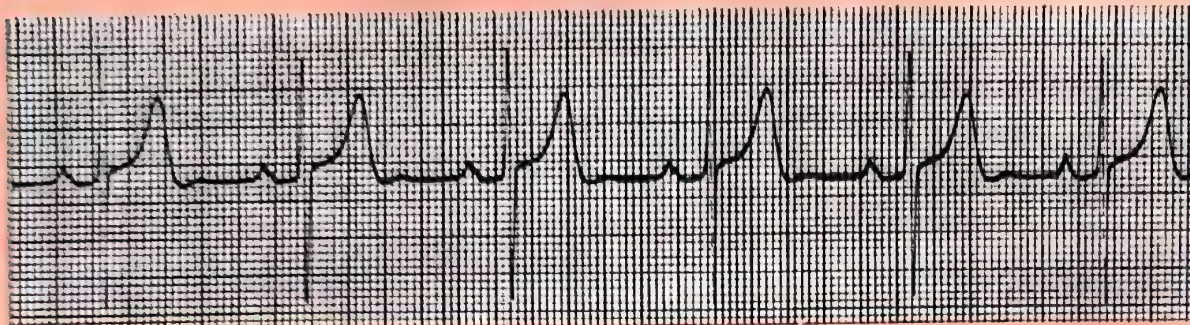
ritm

**Notă:** Putem să parcurgem vizual un traseu EKG și să apreciem continuitatea repetitivă a unui ritm regulat. Pe de altă parte, întreruperile acestei continuități, cum ar fi o pauză, prezența bătailor înainte de vreme (premature) sau modificările bruște, dramatice ale ratei, ne atrag imediat atenția, avertizându-ne asupra unei tulburări de ritm.

\* În realitate, Ritmul Sinusal Normal variază imperceptibil odată cu respirația.

## "Aritmia" Sinusală

Rata de descărcare a Nodului SA  
variază în mod normal în funcție de respirație



Deși este un mecanism fiziologic normal, **Aritmie Sinusală** are sonoritate patologică („aritmie“ = ritm anormal), dar este prezentă permanent, la toți oamenii. Sistemul nervos autonom este cauza unor modificări abia perceptibile ale descărcărilor sinu-sale, în relație cu fazele respirației. Aceasta nu este o aritmie adevărată.

**Notă:** Aritmia Sinusală este creșterea normală, dar extrem de mică, a ratei cardiace în cursul inspirației și descreșterea extrem de mică a ratei cardiace în cursul expirației.

Aritmia Sinusală reprezintă variațiile normale, minime, ale ratei de comandă a Nodului SA, asociate cu fazele \_\_\_\_\_.

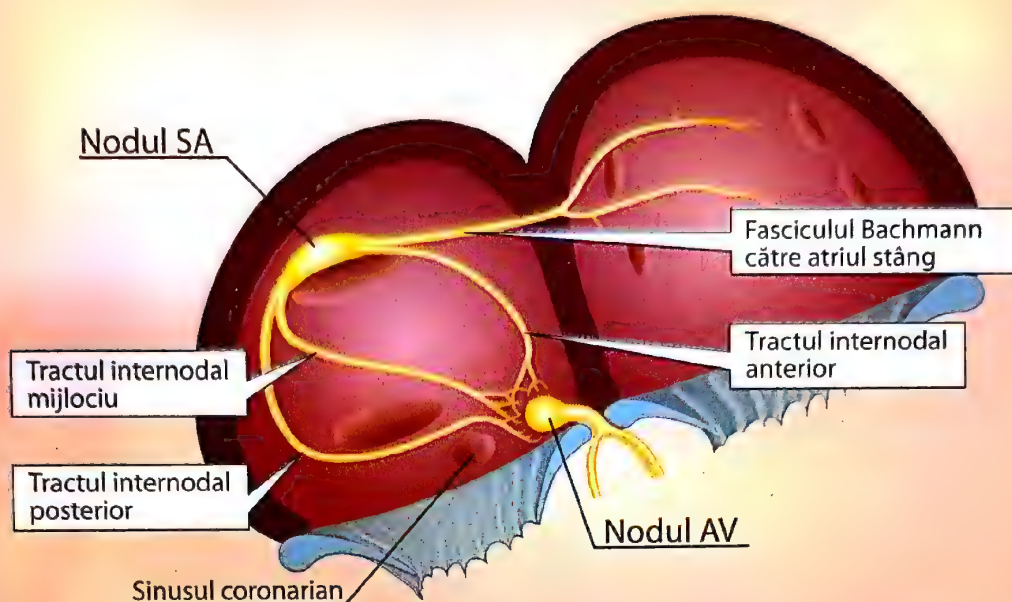
respirației

**Notă:** Creșterea ușoară a ratei cardiace se datorează stimulării *simpatice* a Nodului SA, activată de inspirație. Ușoara descreștere a ratei de comandă se datorează inhibării *parasimpatice* a Nodului SA, activată de expirație. Poate că știți deja acest lucru, având în vedere că *pacingul Sinusal* este reglat de ambele componente al Sistemului Nervos Autonom.

**Notă:** Această variabilitate a Ritmului Sinusal este normală. De fapt, reducerea ei este patologică și constituie un semnal prețios al creșterii mortalității, în special după infarct. Pentru a determina prognosticul pacientului, în numeroase tipuri de afecțiuni ale cordului se stabilesc parametri de „Variabilitate a Ratei Cardiace“.



## Sistemul de conducere atrial



Sistemul de conducere atrial constă din trei *centri internodali* specializați din atriul drept (*anterior, mijlociu și posterior*) și dintr-un tract de conducere, cunoscut ca *fasciculul Bachmann*, care se distribuie în atriul stâng.

În atriul drept există trei căi de conducere care merg de la Nodul SA la Nodul Sinusal (de aici denumirea de „internodale“). Acestea sunt tractul internodal anterior, mijlociu și \_\_\_\_\_.

posterior

Fasciculul Bachmann pleacă din Nodul SA și distribuie depolarizarea în \_\_\_\_\_ drept.

atriul

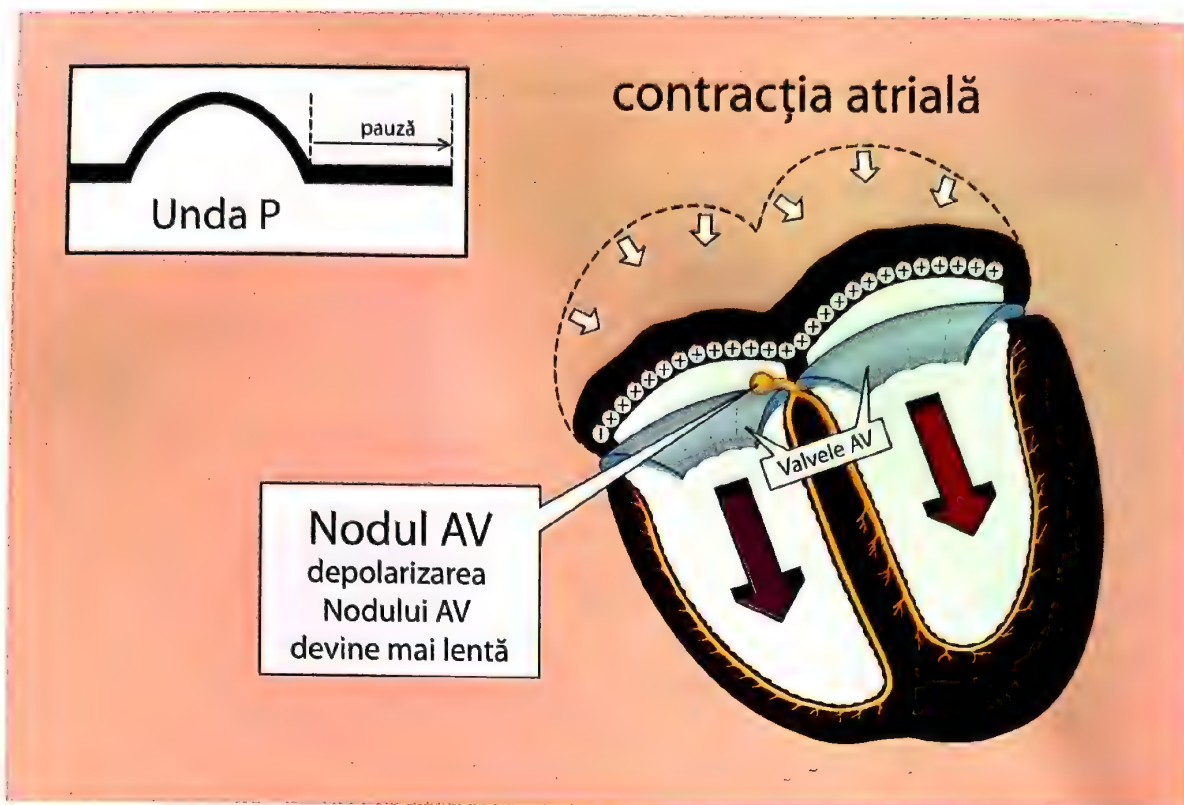
Fiind rapidă, trecerea depolarizării prin sistemul de conducere atrial nu se înregistrează pe EKG, însă depolarizarea miocardului atrial produce unda \_\_\_\_\_ de pe EKG.

P

**Notă:** Așa cum focarele de automatism ventriculare se găsesc în fibrele Purkinje ventriculare, și focarele de automatism atriale se găsesc în sistemul atrial de conducere specializat. Pentru că în regiunea Nodului AV, în apropiere de *sinusul coronarian*\*, există o concentrare de tracturi de conducere atriale convergente, în această zonă își are originea o considerabilă activitate de automatism.

\* Drenajul venos propriu al inimii (dinspre miocard) se golește în atriul drept, prin sinusul coronarian.





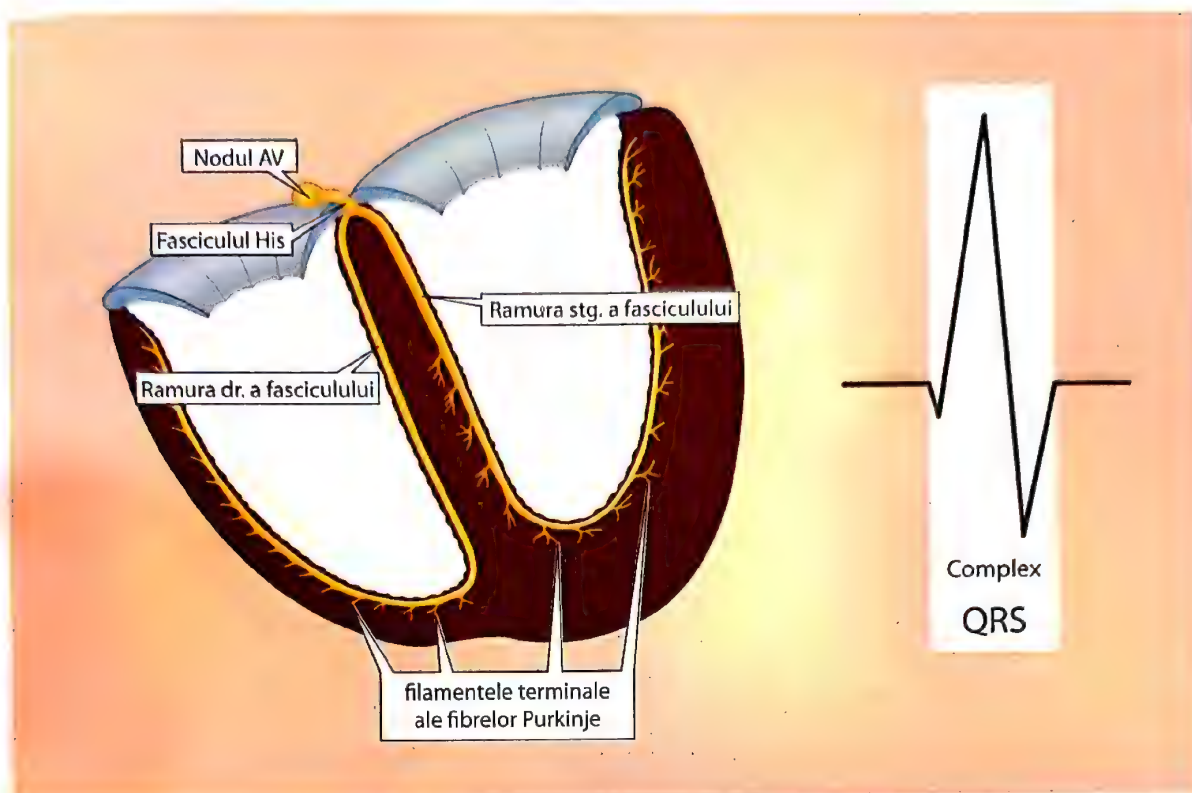
Atunci când stimulul de depolarizare (care coboară de la atri) ajunge la Nodul AV, este încetinit în Nodul AV, producând o pauză pe EKG.

Depolarizarea atrială ajunge, în cele din urmă, la Nodul AV, dar conducerea sau depolarizarea devin mai lente în Nodul AV, înregistrând o \_\_\_\_\_ pe EKG.  
pauză

Această pauză (în cursul căreia sângele de la atri trece în ventriculi) este reprezentată de porțiunea orizontală a liniei izoelectrice dintre unda P și complexul \_\_\_\_\_.

QRS

**Notă:** Nodul AV este denumit astfel din cauza poziției sale dintre Atrii și Ventriculi (de aici vine „AV“). Extremitatea proximală a Nodului AV nu are focare de automatism. Restul Nodului AV, zonă cunoscută ca Joncțiunea AV, are însă focare de automatism. Aceste focare sunt esențiale pentru patingul de rezervă, în cazul nefuncționării totale a întregii activități de comandă de deasupra (Nodul SA și focarele atriale) sau (acest lucru este important) dacă are loc un bloc complet al conducerii extremității proximale a Nodului AV, care împiedică trecerea spre ventriculi a tuturor stimulilor (de la Nodul SA și focarele atriale).



După ce trece (l e n t) prin Nodul AV, depolarizarea se deplasează rapid prin Fasciculul Hiss, prin Ramurile Fasciculului și subdiviziunile lor și prin filamentele terminale Purkinje, distribuind depolarizarea în ventriculi. Depolarizarea ventriculară produce complexul QRS de pe EKG.

**Notă:** Fasciculul His și Ramurile Fasciculului sunt „fascicule“ de fibre Purkinje cu conducere rapidă. Depolarizarea care parcurge fibrele Purkinje din sistemul de conducere ventricular este prea slabă pentru a se înregistra pe EKG; ea este o formă de conducere „ascunsă“

După ce se t â r â ș t e prin Nodul AV, depolarizarea schimbă viteza și gonește prin \_\_\_\_\_ His și...

Fasciculul

...prin Ramurile Dreaptă și Stângă ale Fasciculului și subdiviziunile lor, transmitând rapid depolarizarea, prin intermediul filamentelor terminale Purkinje, la suprafața endocardică a \_\_\_\_\_ ventricular.

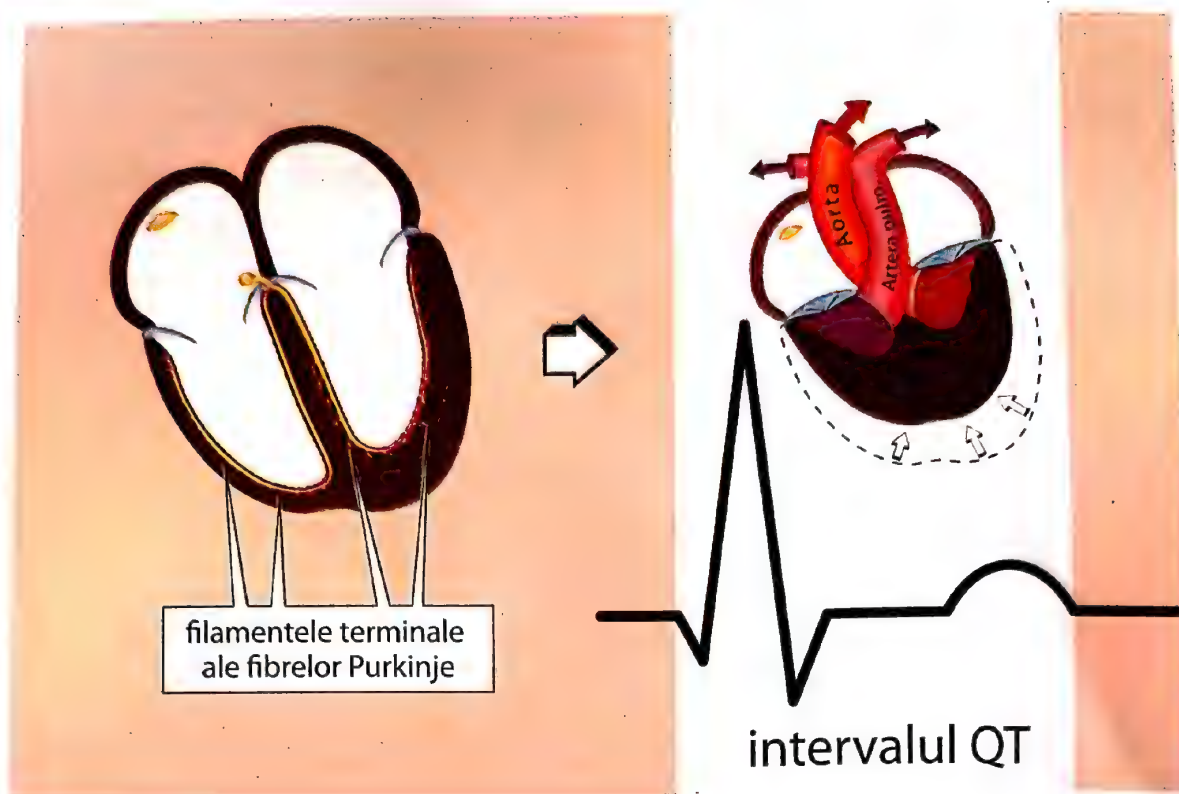
miocardului

Depolarizarea miocardului ventricular produce complexul \_\_\_\_\_ de pe EKG.

QRS

**Notă:** Fibrele Purkinje ale sistemului de conducere ventricular conțin focare de automatism (știați deja acest lucru).





Fibrele Purkinje ale sistemului de conducere ventricular conduc rapid depolarizarea dinspre Nodul AV către suprafața endocardică a ventriculilor; atunci când ventriculii se depolarizează, pe EKG se înregistrează complexul QRS.

**Notă:** Depolarizarea ventriculară începe la jumătatea distanței, în jos pe septul interventricular, acolo unde Ramura Stângă a Fasciculului produce filamente terminale fine. Ramura Dreaptă a Fasciculului nu produce filamente terminale în sept. În acest fel, depolarizarea de la stânga la dreapta a septului survine imediat înainte ca restul miocardului să se depolarizeze (examinați ilustrația).

Depolarizarea ventriculară inițiază contracția ventriculară, care persistă (prin ambele faze de repolarizare) până la sfârșitul undei \_\_\_\_\_.

T

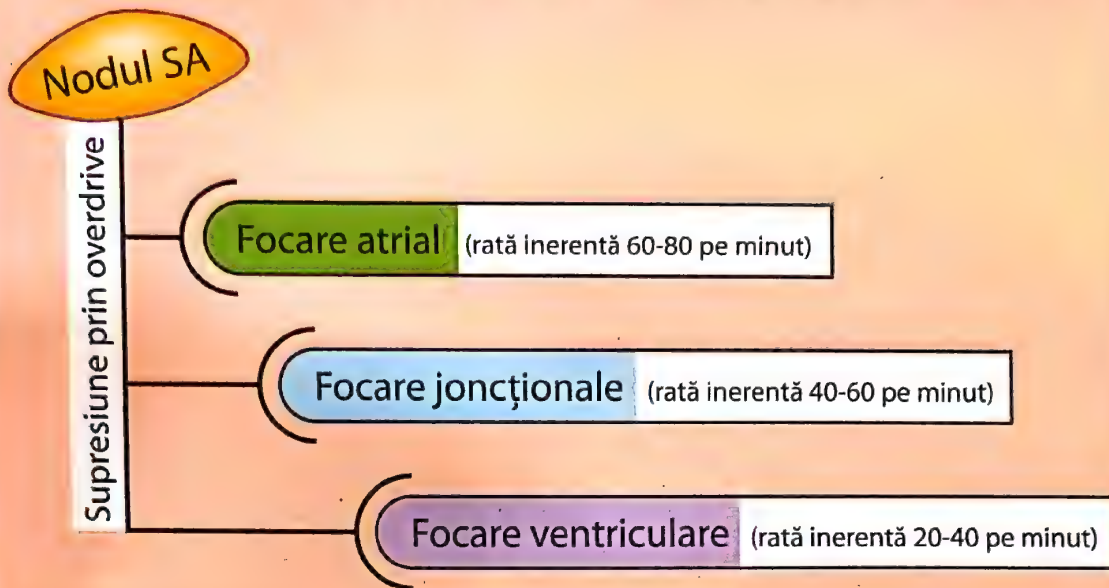
Contracția ventriculară începe și se termină în cursul intervalului \_\_\_\_\_.

QT

**Notă:** Repolarizarea fibrelor Purkinje necesită mai mult timp decât repolarizarea ventriculară. Cu alte cuvinte, sfârșitul undei T marchează sfârșitul repolarizării ventriculare; cu toate acestea, repolarizarea fibrelor Purkinje se termină puțin mai târziu – dincolo de sfârșitul undei T. Faza finală a repolarizării fibrelor Purkinje poate să se înregistreze pe EKG ca un mic dâmb, **unda U** (care urmează undei T).



Nodul SA supresează prin *overdrive* toate focarele (pentru că toate focarele au rată inerentă de descărcare mai lentă)



Există trei niveluri de focare de automatism (atrial, joncțional și ventricular) care pot furniza responsabilitate de pacemaker de rezervă dacă activitatea de comandă încetează. Focarele de la fiecare nivel au limite caracteristice ale ratei inerente, oferind Nodului SA o ierarhie sigură, alcătuită din trei niveluri de comandă de rezervă.

Fiecare nivel de focare de automatism are limite constante ale ratei \_\_\_\_\_.

inerente

**Notă:** Nodul SA și toate focarele de automatism sunt centri de automatism, ceea ce înseamnă că pot să genereze stimuli de comandă reguțați.

*Supresiunea prin overdrive* permite centrului de automatism cu cea mai rapidă rată inerentă să devină pacemakerul \_\_\_\_\_ (lipsit de concurenți).

dominant

Dacă centrul de pacemaking cel mai înalt nu mai funcționează, apare („scapă”) un focar de automatism de la nivelul imediat inferior (care nu mai este supresat prin *overdrive*), care se descarcă activ la propria sa rată inerentă, devenind apoi pacemakerul dominant pentru că suprimă prin *overdrive* toate \_\_\_\_\_ de automatism de desubtul lui.

focarele

**Notă:** Un focar de automatism foarte „iritabil” poate să înceapă brusc să se descarce rapid.

## Aritmiile

• Ritmurile neregulate (pagina 107)

• Scăpările (pagina 112)

• Bătăile premature (pagina 122)

• Tahiaritmiile (pagina 146)

Aritmiile se pot împărți în câteva categorii generale, în funcție de mecanismul lor de apariție. Am observat că elevii mei cei mai buni au atașat taburi de hârtie la paginile la care începe fiecare categorie de aritmii (vezi mai sus); încercați – veți vedea că vă vor fi foarte utile!

**Notă:** Chiar dacă aritmie înseamnă literal „fără ritm“, în general acest termen descrie orice tulburare de ritm, cu alte cuvinte – orice abatere de la Ritmul Sinusal Normal. În loc de aritmie, unii autori preferă termenul „disritmie“.

**Notă:** Ilustrația de mai sus este o clasificare simplificată a aritmiilor, în funcție de mecanismul lor de apariție, pentru a vă fi mai ușor să le înțelegeți.

**Notă:** Învățarea mecanismelor care stau la baza funcționării inimii oferă multe satisfacții. Dar, mai important, înțelegerea conceptuală a mecanismelor fundamentale facilitează și perpetuează cunoștințele dumneavoastră. Nu învățați pe de rost; cunoștințele dumneavoastră vor fi chestiuni de viață și de moarte pentru alții! Cunoștințele durabile sunt rezultatul înțelegerii.

## Ritmurile neregulate

- Pacemakerul rătăcitor
- Tahicardia atrială multifocală
- Fibrilația atrială

**Ritmurile neregulate** prezentate în această secțiune se datorează de obicei activității unor situri de automatism multiple.

Ritmurile fără durată constantă între cicluri se numesc \_\_\_\_\_.

neregulate

**Notă:** Termenul „neregulat în mod neregulat” este o denumire veche ce descrie un ritm neregulat și haotic, care nu are patern recurent predictibil.

**Notă:** În unele corduri cu patologii structurale sau hipoxice, focarele de automatism disfuncționale pot suferi de *bloc de intrare*, în care toate depolarizările incidente sunt blocate, „protejându-le” de depolarizarea pasivă din orice altă sursă. “Protecția” de acest fel nu este sănătoasă. Rămânând insensibile la depolarizarea pasivă, focarele nu pot fi oprite prin *overdrive*, însă *propriul lor* automatism va fi condus în continuare la țesuturile înconjurătoare. Atunci când un focar de automatism are bloc de intrare, se spune că este **parasistolic** (focarul se descarcă, dar nu poate fi oprit prin *overdrive*).

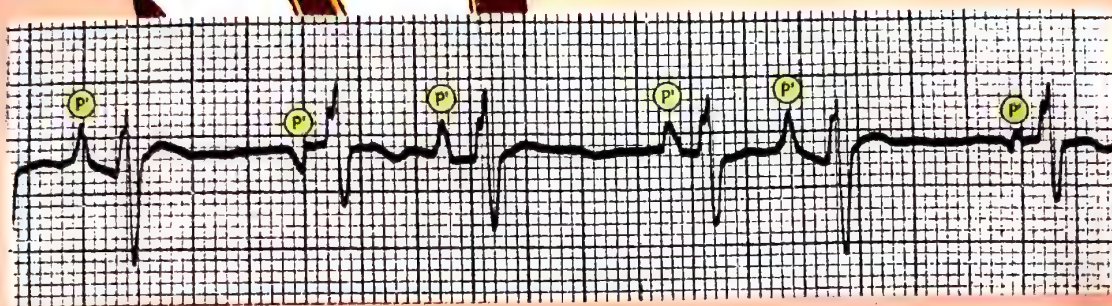


## Pacemakerul rătăcitor (*wandering pacemaker*)



### Ritm neregulat

- forma undelor P variază
- rata atrială este mai mică de 100
- ritmul ventricular este neregulat



**Pacemakerul rătăcitor** este un ritm neregulat produs de activitatea de pacemaker care rătăcește de la Nodul SA la câte unul din focarele de automatism atrial din apropiere. Acest lucru produce variații ale lungimii ciclului precum și variații al formei undelor P. Cu toate acestea, rata generală este în limite normale.

**Notă:** Unda P' (se pronunță „P prim”) reprezintă depolarizarea atrială de către un focar de automatism, spre deosebire de undele P normale produse de Sinus.

**Notă:** Fiecare focar de automatism are o rată inerentă specifică cu care se descarcă. Într-o derivație dată, fiecare focar de automatism atrial produce propria sa semnătură morfologică; cu alte cuvinte, produce o undă P' cu formă distinctivă, legată de sediul anatomic al focarului respectiv în cadrul atriilor.

Pacemakerul rătăcitor este un ritm neregulat (în limitele ratei normale); activitatea de pacemaker rătăcește [se deplasează la întâmplare] de la Nodul SA la focare \_\_\_\_\_...

atriale

...astfel că lungimea ciclurilor variază și morfologia (forma) undei \_\_\_\_\_ variază în funcție de deplasarea centrului de comandă.

P'

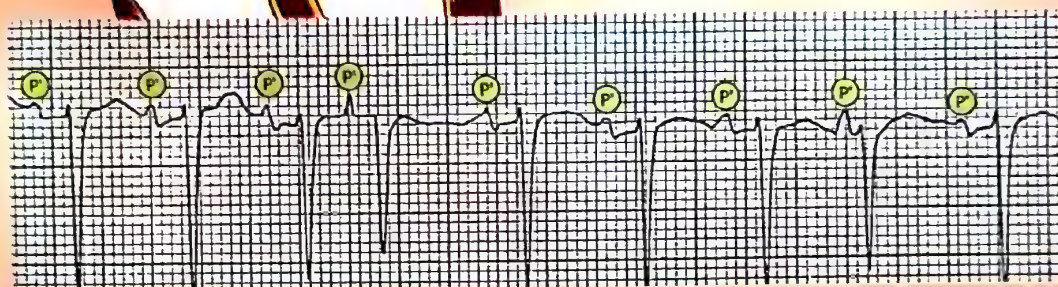
**Notă:** Dacă rata se accelerează până la tahicardie (mai mare de 100 pe minut), această aritmie devine *Tahicardie Atrială Multifocală*. Pagina următoare...

## Tahicardia atrială multifocală



ritm neregulat

- forma undelor P' variază
- rata atrială depășește 100
- ritmul ventricular este neregulat



**Tahicardia atrială multifocală (TAM)** este un ritm al pacienților cu COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Boală Pulmonară Obstructivă Cronică – BPOC). Rata cardiacă este mai mare de 100 pe minut iar undele P' au diferite forme, dat fiind că sunt implicate trei sau mai multe focare atriale.

În TAM putem să recunoaștem fiecare undă P' a unui focar \_\_\_\_\_ atrial particular în funcție de semnătura sa morfologică, adică undele P' dintr-un același focar arată la fel într-o derivație dată.

**Notă:** TAM este o aritmie a pacienților cu COPD în stadiu avansat al bolii\*. Focarele de automatism atriale sunt și ele bolnave, manifestând semne incipiente de parasistolie (bloc de intrare), prin dezvoltarea unei rezistențe față de supresiunea prin *overdrive*. Acesta este motivul pentru care nici un focar individual nu realizează dominanța ca pacemaker, astfel că se descarcă toate.

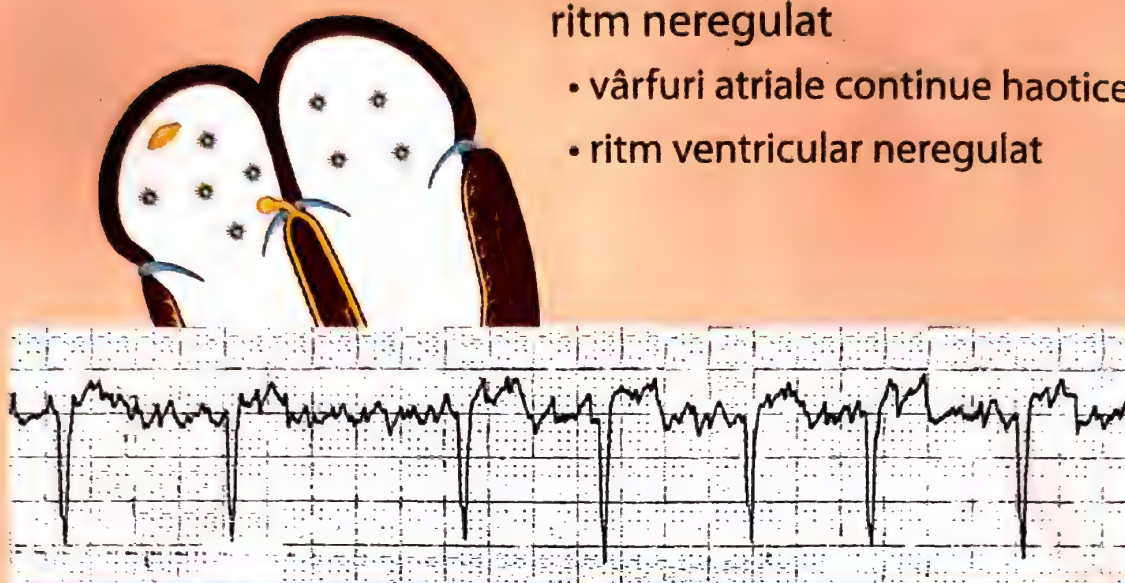
Din cauza originii multifocale a TAM, fiecare focar atrial individual se descarcă cu propria sa \_\_\_\_\_ inerentă, dar descărcarea totală, \_\_\_\_\_ rată combinată, a focarelor multiple nesupresate produce un ritm rapid, neregulat...

...și, într-o derivație dată, fiecare focar produce unde P' cu semnătură morfologică specifică, adică unde \_\_\_\_\_ cu formă distinctă \_\_\_\_\_ P' (notați că unele unde P' sunt identice, deoarece provin de la același focar).  
Și nu uitați că aceasta este o tahicardie.

\* La pacienții cu patologie cardiacă, TAM se asociază uneori cu toxicitatea digitalică.



## Fibrilația atrială



ritm neregulat

- vârfuri atriale continue haotice
- ritm ventricular neregulat

**Fibrilația atrială** este cauzată de descărcarea rapidă continuă a unor focare de automatism atriale multiple. Nici unul dintre impulsuri nu depolarizează complet atriile și numai câte o depolarizare atrială ocazională, aleatorie, ajunge la Nodul AV pentru a fi condusă spre ventriculi; acest lucru produce ritm ventricular (QRS) neregulat.

**Notă:** Fibrilația atrială **NU ESTE** o aritmie a individului sănătos, tânăr. Ea este rezultatul unor focare atriale multiple, "iritabile", care suferă de bloc de intrare, descărcându-se rapid. Aceste focare atriale multiple sunt *parasistolice*; astfel, ele sunt insensibile la supresiunea prin *overdrive* și, ca atare, se descarcă toate deodată. Ce haos!

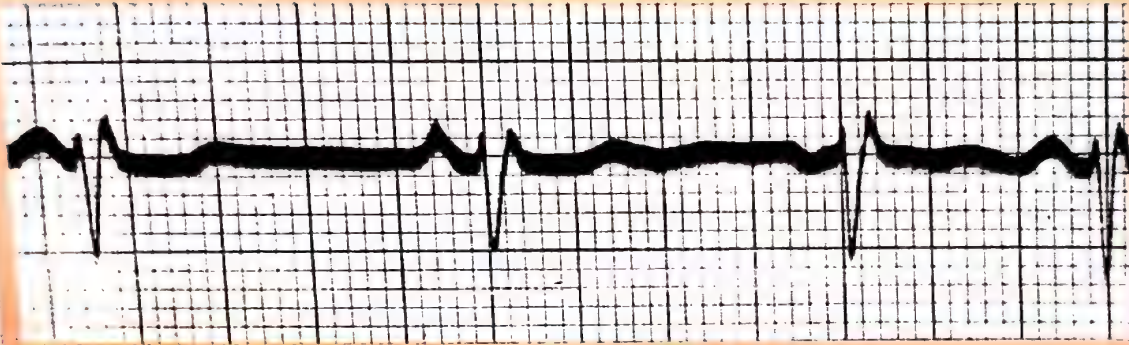
În cursul fibrilației atriale, nici un impuls individual nu depolarizează complet ambele \_\_\_\_\_, astfel că pe EKG nu există unde P, atrii  
ci doar o serie rapidă de vârfuri mici, eratice.

Doar câte un impuls atrial ocazional trece prin Nodul AV și inițiază un complex \_\_\_\_\_. *Răspunsul ventricular neregulat* poate avea QRS  
drept rezultat o rată ventriculară lentă sau una rapidă, dar acestea sunt întotdeauna neregulate.

**Notă:** În fibrilația atrială trebuie să determinați și să documentați rata ventriculară generală (numărul de complexe QRS per segment de șase secunde, înmulțit cu zece).



## Traseu de pregătire



Traseul a fost monitorizat la un pacient cu puls neregulat.

Acest traseu de pregătire are ritm neregulat în care vedem unde \_\_\_\_\_ identificabile, deci știm că nu este fibrilație atrială.

P

Undele „P” nu sunt identice iar rata nu crește și nu descrește treptat, deci știm imediat că nu este aritmie \_\_\_\_\_.

sinusală

Rata este mai mică de 100 (ceea ce exclude TAM), ritmul este neregulat iar undele P sunt de forme diferite. Cel mai probabil, avem de-a face cu un pacemaker \_\_\_\_\_.

rătăcitor

**Notă:** Doar pentru a vă fixa cunoașterea acestor ritmuri neregulate, studiați revederea simplificată și traseurile de *ritmuri neregulate* de la pagina 336.

## Fenomenul de Scăpare

**Ritmul de scăpare** – un focar de automatism scapă de sub supresiunea prin *overdrive* și descarcă la rata sa inerentă:

- Ritmul de scăpare atrial
- Ritmul de scăpare jonțional
- Ritmul scăpare ventricular

**Bătaie scăpată** – un focar de automatism scapă tranzitoriu de sub supresiunea prin *overdrive* și emite o bătaie:

- Bătaie scăpată atrială
- Bătaie scăpată jonțională
- Bătaie scăpată ventriculară

„Scăparea“ descrie răspunsul unui focar de automatism față de o pauză a activității de comandă.

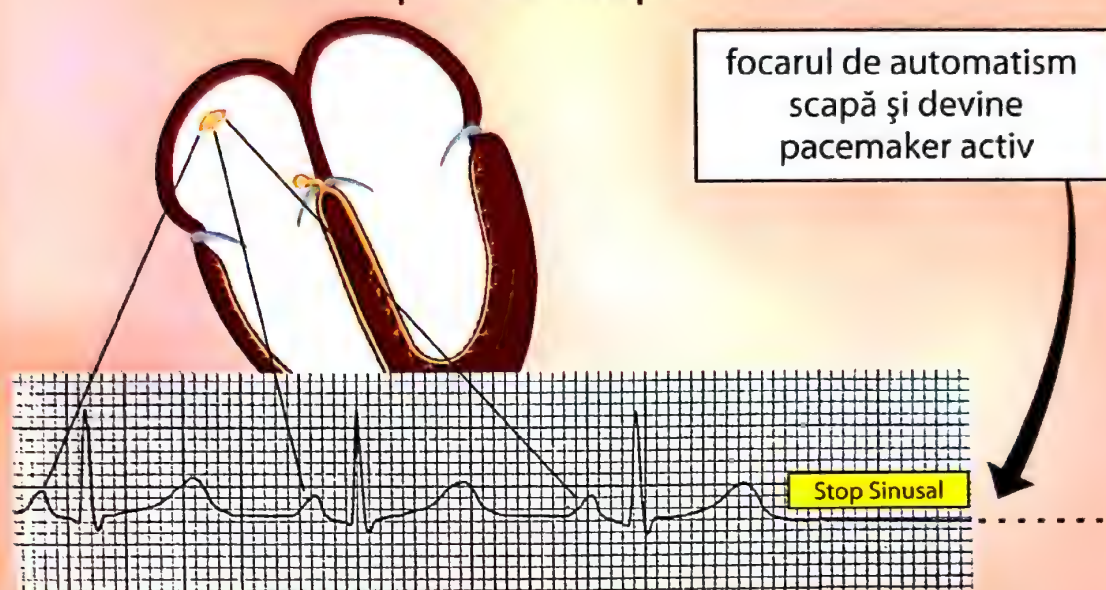
Descărcările regulate ale Nodului SA suprimă prin *overdrive* toate focarele de automatism, dar o scurtă pauză a descărcărilor Nodului SA permite ca un \_\_\_\_\_ de automatism să scape de sub supresiunea prin *overdrive*. focar

Dacă descărcările Nodului SA încetează complet, un focar de automatism va scăpa și se va descărca la \_\_\_\_\_ sa inerentă, rata generând astfel un *ritm de scăpare*. Va trebui însă să identificăm focarul (atrial, jonțional sau ventricular) care a scăpat și care se descarcă acum activ.

Dacă pauza descărcărilor este scurtă (nu lipsește decât un singur ciclu), focarul de automatism care \_\_\_\_\_ va emite o singură *bătaie scăpată* înainte ca ritmul sinus al normal să revină. Și în acest caz va fi necesar să identificăm focarul respectiv (atrial, jonțional sau ventricular). scapă



## Descărcarea Nodului SA (Sinusal) este întreruptă de Stopul Sinusal



**Stopul Sinusal** se produce atunci când Nodul SA foarte bolnav încetează complet să mai descarce. Dar mecanismul de siguranță eficient și fiabil al inimii oferă trei niveluri distincte de focare de automatism, pentru pacemakingul de rezervă. Divină schemă!

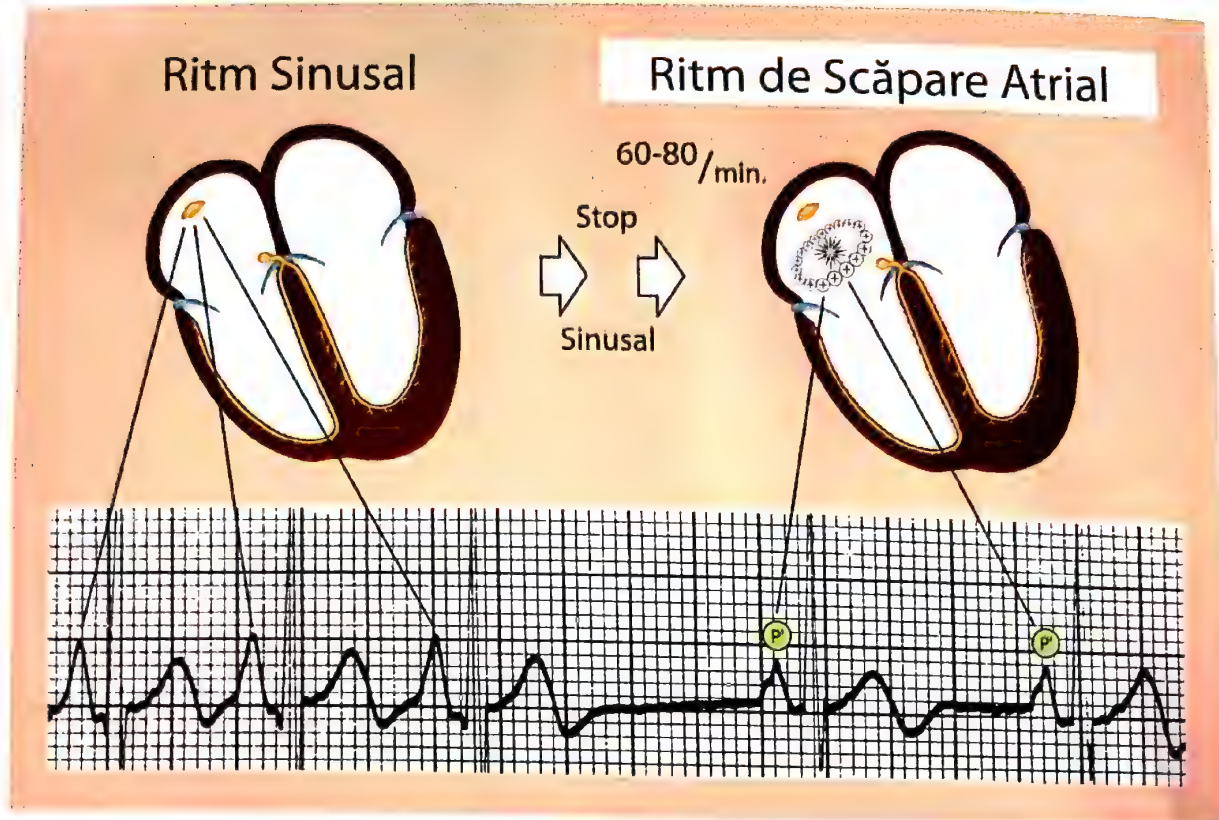
**Notă:** În Stopul Sinusal, Nodul Sinusal încetează să se mai descarce; apoi, lipsind supresiunea prin *overdrive* din partea Nodului SA, un focar de automatism (cu cea mai rapidă rată inerentă de descărcare) va scăpa și va deveni pacemakerul activ. Și, pentru că are rata inerentă cea mai rapidă, va suprima prin *overdrive* toate focarele de mai jos, devenind pacemakerul dominant.

**Notă:** Un focar de automatism este suprimat prin *overdrive* dacă este depolarizat regulat de o rată de descărcare mai rapidă decât propria sa rată inerentă de descărcare. Dar dacă un focar de automatism nu este suprimat prin *overdrive* – indiferent de cauză – el va scăpa și își va începe propria activitate de pacemaker.

**Notă:** Fiecare focar specific are propria sa rată inerentă, individuală, de descărcare. Cu toate acestea, ratele inerente de descărcare ale tuturor focarelor de la un nivel dat (de exemplu, ratele inerente ale tuturor focarelor jonționale) se încadrează în anumite limite ale ratei.

**Notă:** În Stopul Sinusal, Nodul SA încetează să se mai descarce, astfel că, lipsind supresiunea prin *overdrive* de deasupra, un focar de automatism scapă și generează un Ritm de Scăpare. Pe de altă parte, în Blocul Sinusal Nodul SA ratează un ciclu de descărcare, producând doar o pauză tranzitorie. În acest fel, un focar de automatism va scăpa și va genera o Bătăie Scăpată, care reprezintă de fapt prima bătăie din încercarea focarului de a prelua comanda inimii, dar revenirea descărcărilor Nodului SA îl va suprima prin *overdrive* din nou.





În Stop Sinusal, un focar atrial scapă rapid de sub supresiunea prin *overdrive* și devine pacemakerul dominant, la rata sa inerentă. Acesta este un **Ritm de Scăpare Atrial**.

În Stop Sinusal, un focar de automatism din nivelul cel mai de sus al focarelor, cel \_\_\_\_\_, scapă de sub supresiunea prin *overdrive* și devine pacemaker activ în limitele de 60 până la 80 pe minut ale ratei sale inerente.

atrial

Ritmul de Scăpare Atrial își are originea într-un focar de automatism atrial, astfel că undele P' nu sunt identice cu undele P anterioare, care erau produse de \_\_\_\_\_. (Vezi ilustrația).

Nodul SA

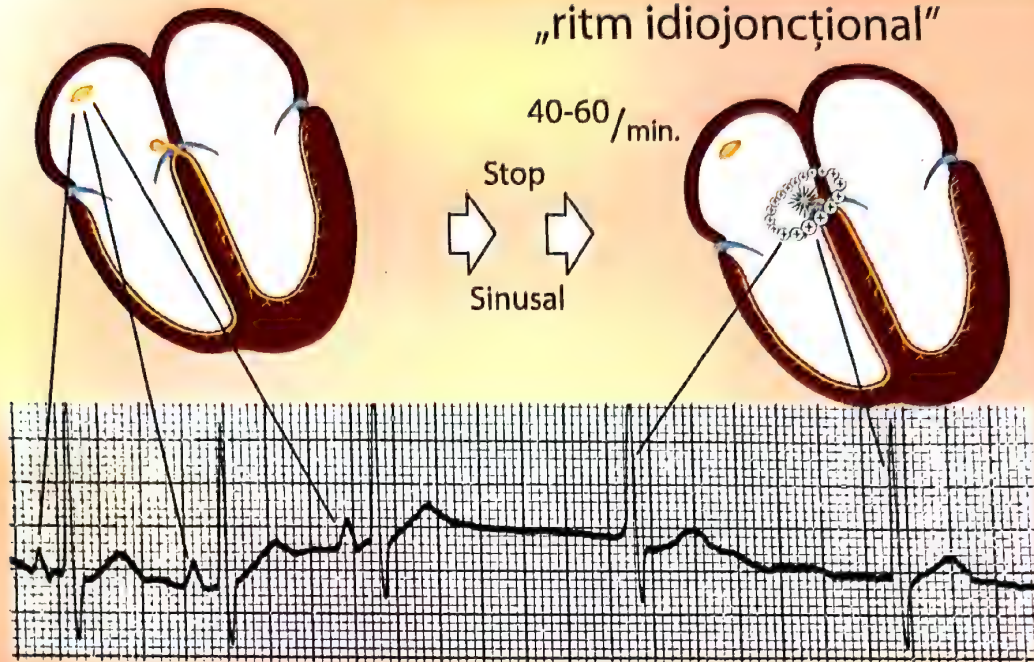
**Notă:** Focarul activ de automatism atrial suprimă prin *overdrive* toate focarele mai lente de dedesubt, devenind pacemakerul dominant. De asemenea, el se descarcă la rata sa inerentă, care este diferită (mai lentă) față de rata Sinusală anterioară. (Vezi ilustrația).

Atunci când un focar atrial își asumă responsabilitatea de comandă în absența Ritmului Sinusal, avem un Ritm de \_\_\_\_\_ Atrial.

Scăpare

## Ritm Sinusal

## Ritm de Scăpare Joncțional „ritm idiojoncțional”



În absența stimulilor de comandă regulați de deasupra, un focar de automatism din Joncțiunea AV poate să scape de sub supresiunea prin *overdrive* și să devină pace-maker activ, producând un **Ritm de Scăpare Joncțional** în limitele propriiei sale rate inerente, de 40 până la 60 pe minut.

**Notă:** Un focar joncțional scapă de sub influența supresiunii prin *overdrive* dacă există Stop Sinusal iar focarele atriale nu funcționează nici ele corect...

...sau dacă există bloc de conducere complet la extremitatea proximală a Nodului AV. În ambele cazuri, focarul joncțional nu este stimulat regulat de descărcările de depolarizare de deasupra.

Atunci când un focar joncțional nu este suprimat prin *overdrive*, el se descarcă activ, producând Ritm de Scăpare Joncțional și devenind pacemakerul dominant al ventriculilor, la o rată între 40 și \_\_\_\_\_ pe minut (se numește și „ritm idiojoncțional“\*).

60

Ritm de Scăpare Joncțional conduce de obicei în principal către ventriculi, producând o serie de complexe \_\_\_\_\_ izolate. Treceți însă la pagina următoare, pentru o excepție interesantă.

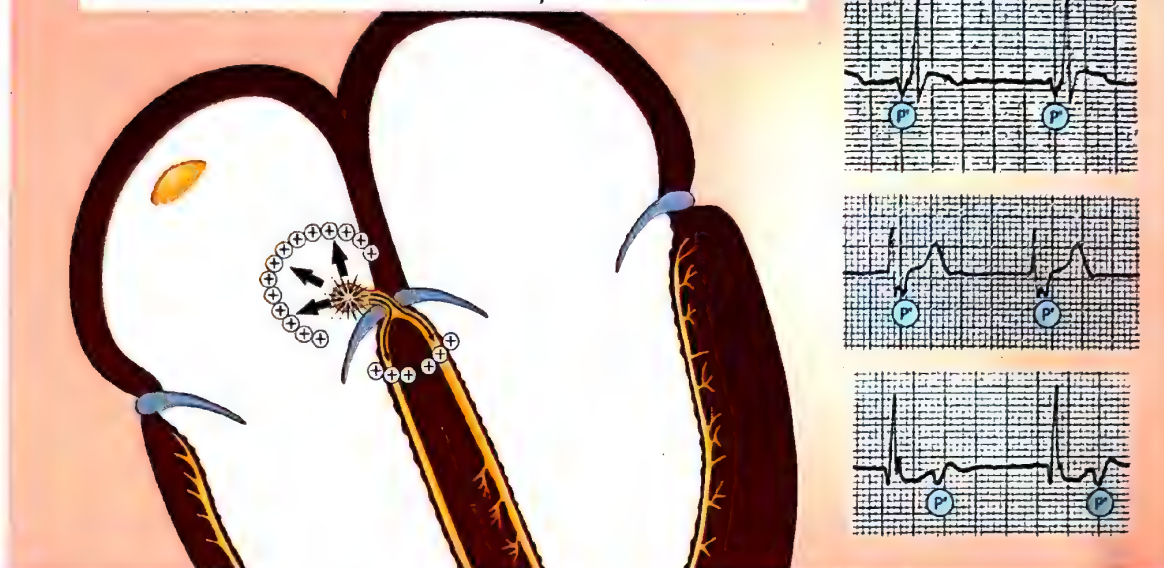
QRS

\* Uneori rata inerentă joncțională de descărcare se accelerează dincolo de limitele ei obișnuite, producând *Ritm Idiojoncțional Accelerat*.



## Un focar de automatism joncțional poate să producă depolarizare atrială retrogradă

Fiecare P' este inversat în derivațiile cu QRS direct



Din cauză că fiecare focar de automatism joncțional este localizat în Nodul AV, fiecare stimul de conducere care pleacă de aici va trece la ventriculi, așa cum este de așteptat, dar stimulii respectivi pot, de asemenea, să depolarizeze și atriile (în mod neașteptat), mergând de jos în sus („retrograd“) și producând unde P' *inversate* în derivațiile EKG cu complex QRS direct [neinversat].

**Notă:** Ilustrația arată că depolarizarea atrială și cea ventriculară pleacă în direcții opuse de la un focar joncțional care descarcă. De asemenea, notăm că cele mai multe derivații EKG produc QRS direct.

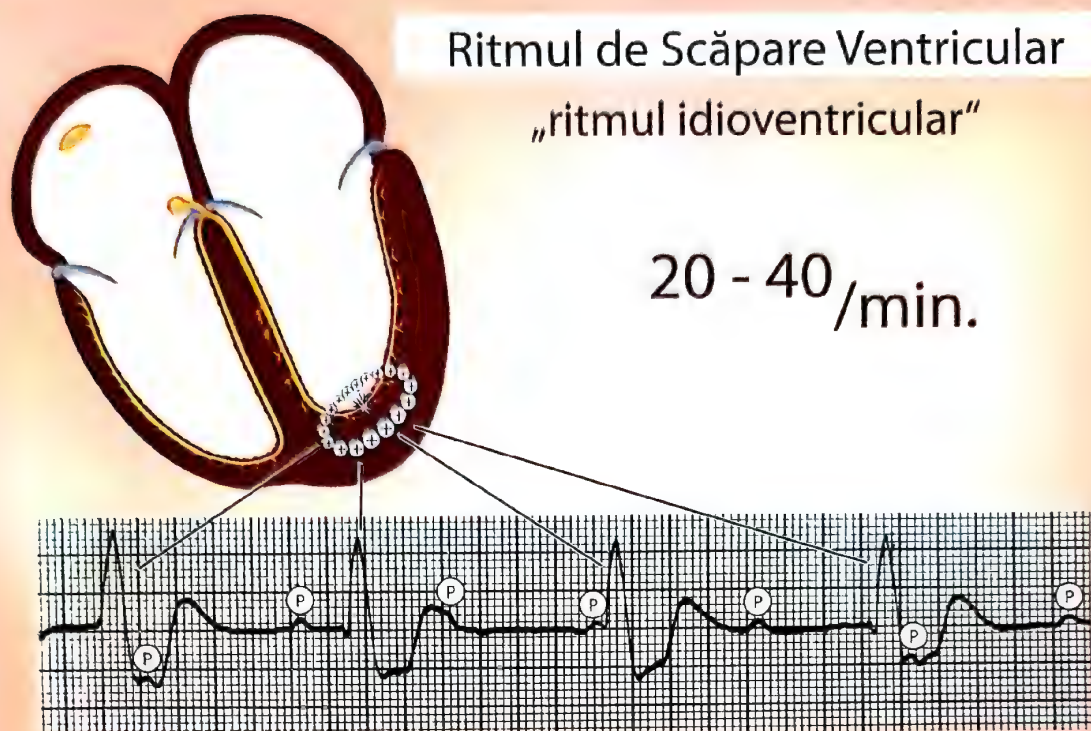
În cazul unui Ritm de Scăpare Joncțional, fiecare stimul descărcat va depolariza ventriculii, dar descărcarea poate să depolarizeze și atriile de jos în sus, *retrograd*, producând unde P' \_\_\_\_\_ în derivațiile EKG cu QRS neinversat. inversate

**Notă:** Nodul AV conduce foarte lent, astfel că depolarizarea de la un focar joncțional poate să întârzie fie depolarizarea ventriculară, fie depolarizarea atrială retrogradă (dacă există)...

...drept rezultat, dacă există depolarizare atrială retrogradă de la un focar joncțional, ea se înregistrează pe EKG într-una din următoarele forme:

- undă P' retrogradă (inversată) imediat înaintea fiecărui QRS;
- undă P' retrogradă (inversată) după fiecare QRS;
- undă P' retrogradă (inversată) suprapusă pe fiecare QRS.





**Ritmul de Scăpare Ventricular** apare atunci când un focar de automatism ventricular nu mai este stimulat regulat de descărcări de depolarizare dinspre în sus, astfel că scapă de sub supresiunea prin *overdrive* și se constituie ca pacemaker ventricular cu rată inerentă în domeniul 20-40 pe minut\* (astfel că se mai numește și „ritm idioventricular”<sup>\*</sup>. Notați complexe ventriculare enorme.

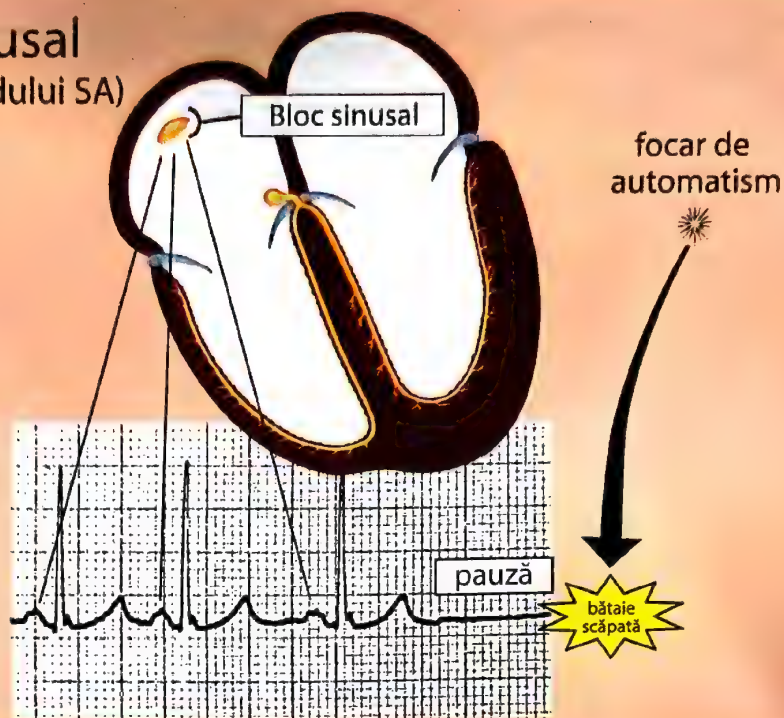
**Notă:** Ritmul de Scăpare Ventricular apare de obicei printr-unul din două mecanisme:

- În prezența unui bloc de conducere complet sus în sistemul de conducere ventricular (dar sub Nodul AV), focarele ventriculare nu sunt stimulate de depolarizările atriale venite din sus (vezi unde P în ilustrație), astfel că un focar ventricular scapă și stimulează ventriculii la rata sa inerentă.
- Nefuncționarea totală a Nodului SA și a tuturor focarelor de automatism de mai sus de ventriculi; aceasta este o stare rară și gravă numită „*deplasarea în jos a pacemakerului*”. În extremis, un focar ventricular scapă și devine pacemakerul ventricular activ, într-o încercare finală zadarnică de a menține viața.

**Notă:** Descărcările dintr-un focar ventricular sunt adeseori atât de lente, încât fluxul sanguin către creier se reduce semnificativ, până la pierderea cunoștinței (sincopă). Acesta este **sindromul Stokes-Adams**. Căile aeriene ale pacientului în stare de inconștiență trebuie monitorizate și menținute permeabile... tot timpul. Aer!

\* Dacă se accelerează dincolo de limita superioară a ratei inerente, ritmul devine *Ritm Idioventricular Accelerat*.

## Ritmul Sinusal (Descărcări ale Nodului SA)



În cursul Ritmului Sinusal, un *Bloc Sinusal* tranzitoriu face ca Nodul SA să omită un stimul de comandă (un ciclu), producând-se o pauză. Ca urmare, un focar de automatism atrial scapă de sub supresiunea prin *overdrive* și emite o **Bătăie Scăpată**.

Într-un Bloc Sinusal tranzitoriu, Nodul SA bolnav omite un stimul de comandă. Ciclul omis produce o \_\_\_\_\_, în cursul \_\_\_\_\_  
căreia inima este silențioasă din punct de vedere electric. pauză

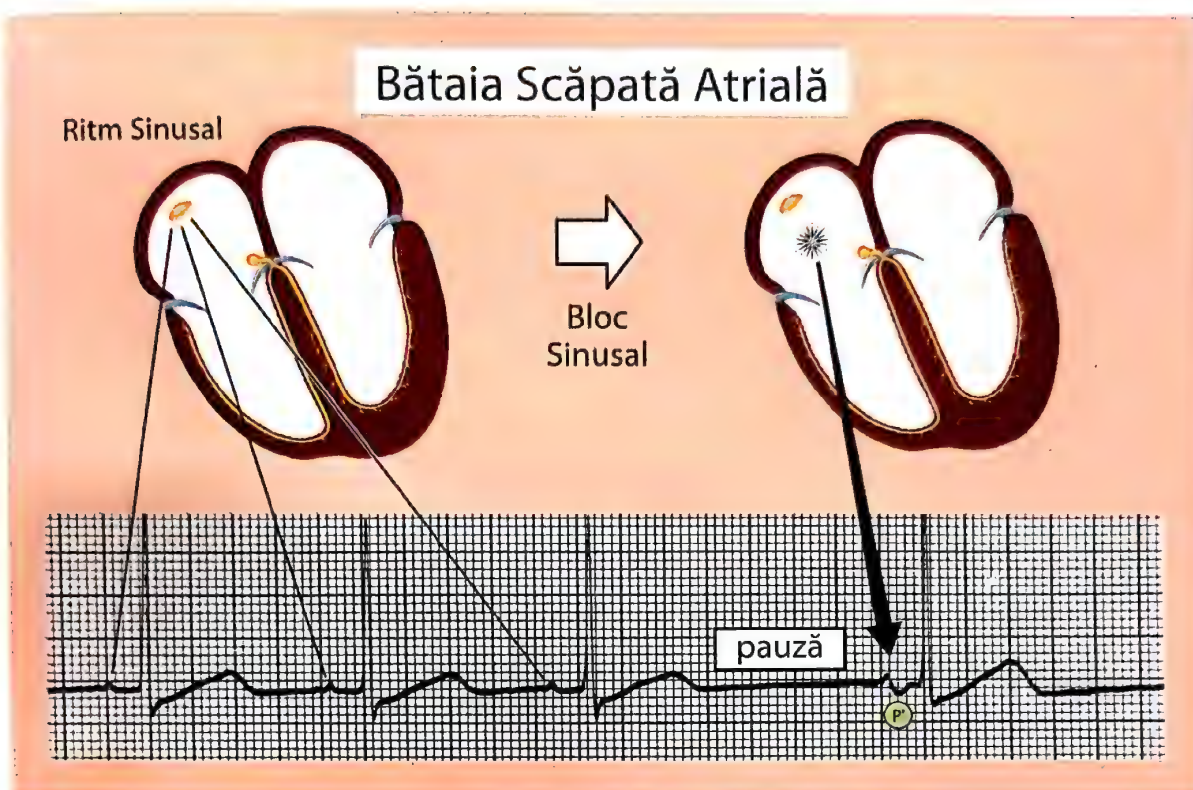
Dacă pauza este suficient de lungă (vezi Nota de mai jos), un focar de automatism va „scăpa” de sub supresiunea prin \_\_\_\_\_. *overdrive*

**Notă:** Dacă pauza este „suficientă” – mai lungă decât lungimea inherentă (de *pacing*) a ciclului unui focar de automatism – atunci focarul respectiv va „scăpa” de sub supresiunea prin *overdrive* a Nodului SA și va emite un stimul\*.

Dacă Nodul SA omite numai un singur ciclu, ulterior își va relua descărcările iar supresiunea prin *overdrive* a tuturor \_\_\_\_\_ focarelor  
de automatism va fi și ea reluată.

\* Nu vă faceți griji dacă nu înțelegeți Nota. Este destul să știți de mecanismul de scăpare.





Blocarea Sinusală tranzitorie a unui stimul de comandă (Nodul SA omite un ciclu) constituie o pauză suficientă pentru ca un focar de automatism atrial să scape de sub supresiunea prin *overdrive* și să emită o **Bătaie Scăpată Atrială**. Notați că unda P' diferă de undele P produse de Sinus.

Blocul Sinusal tranzitoriu face ca \_\_\_\_\_  
să nu mai descarce un stimul de comandă, având loc astfel  
o pauză de tăcere electrică timp de un ciclu de comandă.

Nodul SA

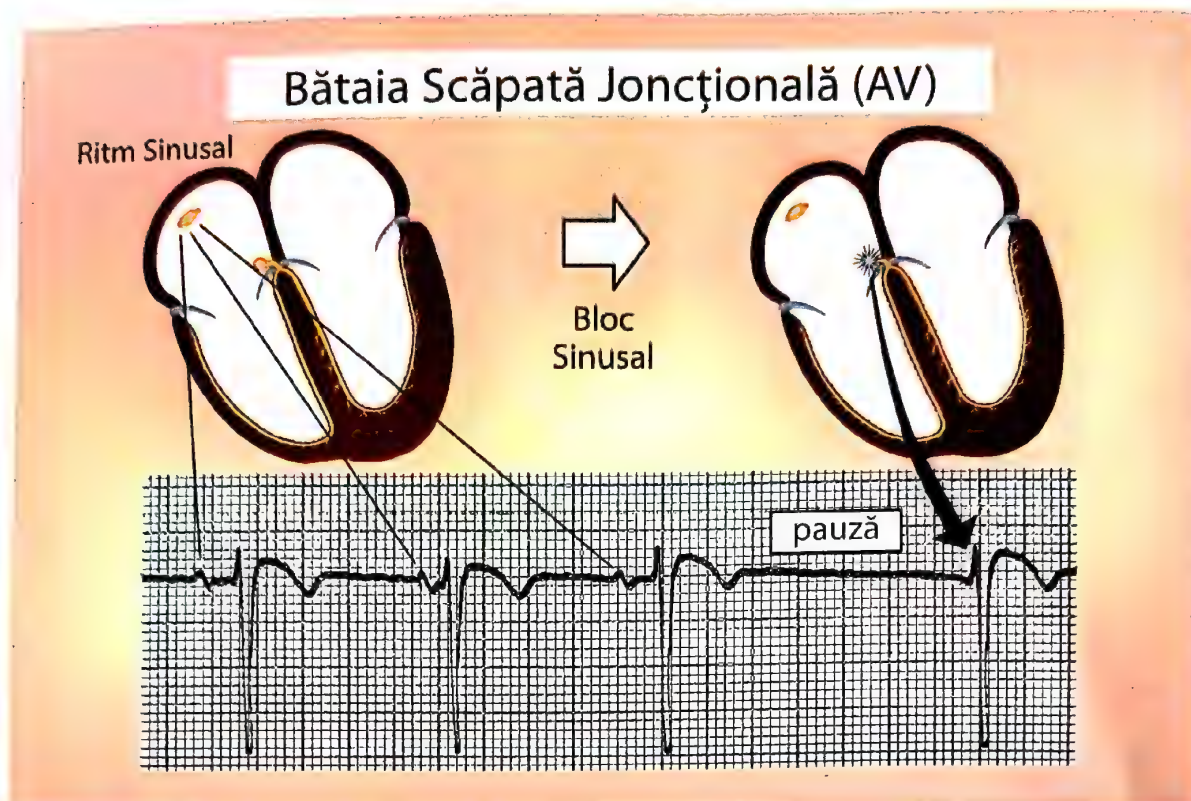
Această pauză, rezultatul omiterii unui ciclu de comandă de către Nodul SA, este suficient de lungă pentru a înlătura supresiunea prin *overdrive* a \_\_\_\_\_ de automatism atrial și pentru ca...

focarului

...focarul atrial să scape și să emită un singur stimul; aceasta este Bătaia Scăpată Atrială (pe EKG constă dintr-o pauză urmată de un P' care diferă de restul undelor P). După aceasta, Nodul SA își reia rapid descărcarea, astfel că focarul atrial este din nou suprimat prin \_\_\_\_\_.

*overdrive*





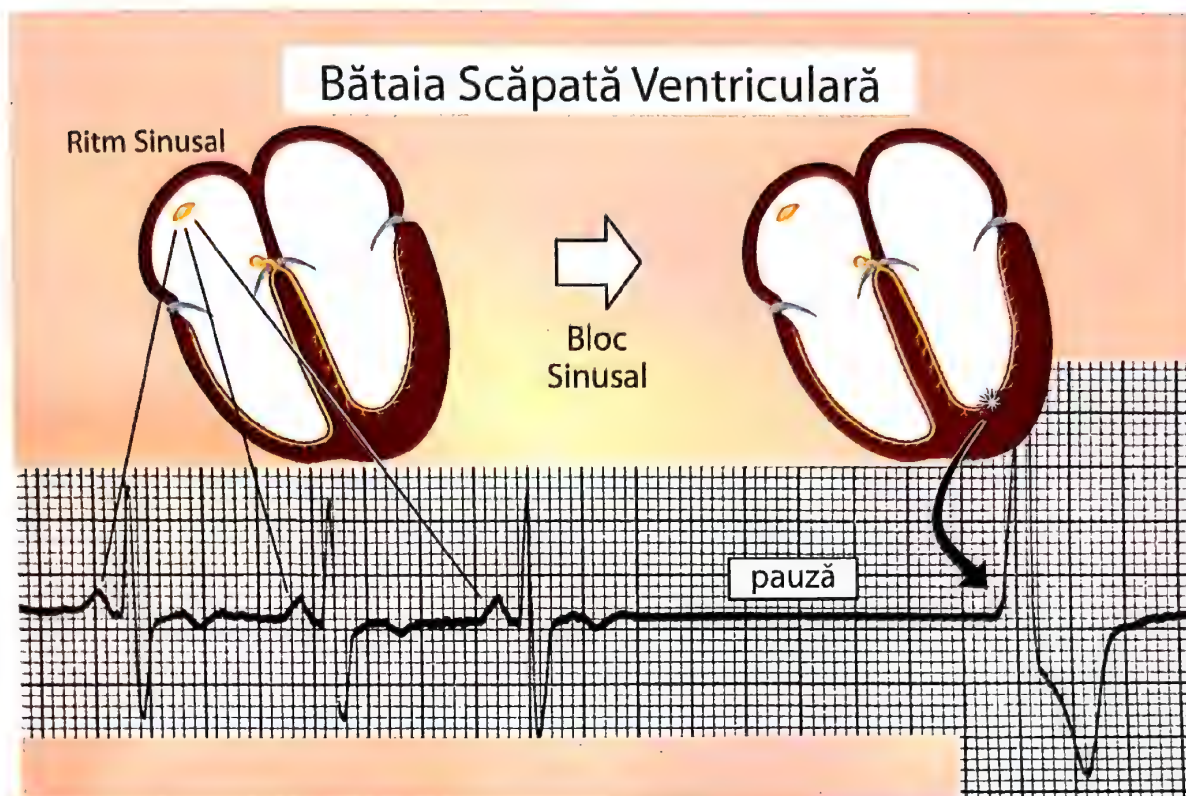
Nodul SA bolnav care suferă Bloc Sinusal omite un ciclu de comandă. Pauza induce scăparea de sub supresiunea prin *overdrive* a unui focar de automatism joncțional, care emite o **Bătaie Scăpată Joncțională**.

Dacă Nodul SA suferă un Bloc Sinusal tranzitoriu, va omite un ciclu de comandă, astfel că va rezulta o \_\_\_\_\_ suficientă și... pauză

...lipsind orice răspuns focal atrial, un focar de automatism joncțional va scăpa de sub \_\_\_\_\_ prin *overdrive* și supresiunea  
va emite o Bătaie Scăpată Joncțională.

Stimulul de depolarizare emis de focarul joncțional va merge în jos prin \_\_\_\_\_ de conducere ventricular și va sistemul  
depolariza ventriculul de manieră normală, astfel că va rezulta un complex QRS normal. După aceasta, Nodul SA își reia descărcarea, suprimând prin *overdrive* focarul joncțional.

**Notă:** Bătaia Scăpată Joncțională poate produce depolarizare atrială retrogradă, care se înregistrează ca P' inversat imediat înainte de QRS sau ca P' inversat după QRS.



Într-un focar de automatism ventricular se produce o **Bătaie Scăpată Ventriculară** care nu mai este suprimată prin *overdrive* de stimuli de comandă regulați dinspre în sus. Tipic, un focar ventricular produce un complex (QRS) ventricular extrem de mare.

Un \_\_\_\_\_ de automatism ventricular poate să scape \_\_\_\_\_ focar de sub supresiunea prin *overdrive* atunci când nu mai este stimulat de activitatea de descărcare venită dinspre în sus, pentru cel puțin unul, poate două cicluri.

Poate părea destul de neobișnuit ca Nodul SA împreună cu focarele atriale și cu toate \_\_\_\_\_ joncționale să \_\_\_\_\_ focarele înceteze simultan să mai funcționeze. Dacă așa stau lucrurile, cum se face că Bătăile Scăpate Ventriculare nu sunt chiar atât de rare? Iată cum...

**Notă:** Inervația cardiacă parasimpatică inhibă Nodul SA și, de asemenea, inhibă focarele atriale și joncționale (vezi ilustrația de la pagina 50), dar nu și focarele ventriculare. În consecință, o izbucnire de activitate parasimpatică excesivă deprimă nodul SA (producând o pauză) și, de asemenea, deprimă focarele atriale și joncționale, rămânând să răspundă la pauză numai focarele ventriculare. Astfel, un focar de automatism ventricular scapă de sub supresiunea prin *overdrive* și se descarcă, depolarizând ventriculii și producând un complex ventricular enorm. O astfel de izbucnire a activității parasimpatice este de obicei tranzitorie, astfel că Nodul SA își reia activitatea de *pacemaking*.

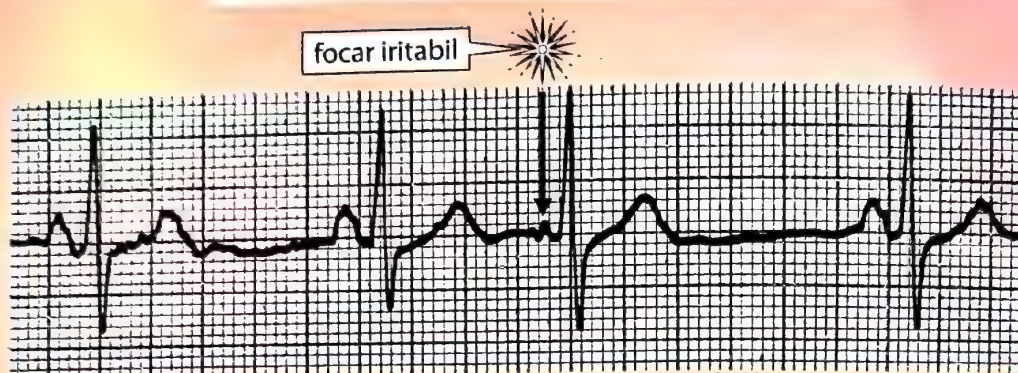
**Notă:** Vă rog să studiați revizia sistematică a *Scăpării* la pagina 337, punând accentul pe înțelegere.



## Bătăile Premature

Bătaia prematură – un focar iritabil emite spontan un singur stimul:

- Bătaie Prematură Atrială
- Bătaie Prematură Joncțională
- Bătaie Prematură Ventriculară



O bătaie prematură (stimul prematur) pleacă dintr-un focar de automatism iritabil care se descarcă spontan, producând o bătaie a inimii (pe EKG vedem semne de depolarizare) mai devreme decât ar fi de așteptat în cadrul ritmului.

**Notă:** Lucrurile care vă fac pe *dumneavoastră* iritabil pot să facă aceasta și cu un focar de automatism atrial sau joncțional. Aruncați o privire asupra paginii următoare și vă veți convinge.

Ca și un copil prematur, bătaia prematură apare mai devreme decât este \_\_\_\_\_.

așteptată

Atunci când vedem o bătaie prematură, recunoaștem că a fost generată de un \_\_\_\_\_ de automatism iritabil, astfel că trebuie să identificăm focarul (atrial, joncțional sau ventricular).

focar

**Notă:** Focarele de automatism ventriculare sunt cei mai sensibili senzori de  $O_2$  din lume. Atunci când sesizează descreșterea  $O_2$ , ele devin iritabile... și reacționează!

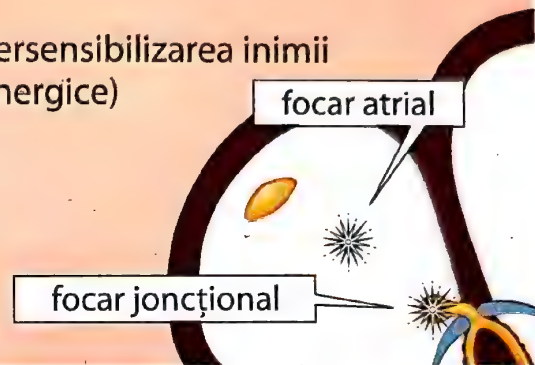
**Notă:** Bătăile premature pot să producă particularități ale ritmului care pot să imite probleme mai grave, cum ar fi blocuri de conducere patologice. Chiar dacă unele bătăi premature nu sunt grave, altele constituie un avertisment serios – le vom explora pe toate. Trebuie să fiți prudenți și să cunoașteți diferențele – de ele poate să depindă viața pacientului! *Înțelegerea* elementelor de bază furnizează răspunsuri și facilitează judecata rapidă.



Focarele atriale și joncționale devin iritabile din următoarele cauze:

- eliberarea de adrenalină (epinefrină) de către glandele suprarenale
- stimularea simpatică crescută\*
- prezența cafeinei, amfetaminelor, cocainei sau a altor stimulante ale receptorului  $\beta_1$
- excesul de digitală, unele toxine, uneori etanolul
- hipertiroidismul  
(stimulare directă plus hipersensibilizarea inimii față de stimulantele adrenergice)
- destinderea (hiperdilatația)  
... și, în oarecare măsură, hipoxia

\* se poate realiza prin descreșterea sau blocarea activității parasimpatice



Un focar de automatism din atriile sau din Joncțiunea AV poate deveni **iritabil** și poate descărca spontan un impuls sau poate chiar să intre brusc în pacing foarte rapid. Cauza iritabilității focarelor atriale și joncționale este, de obicei, o substanță adrenergică (pagina 57).

Dacă un focar de automatism atrial sau joncțional devine iritabil\*, el poate descărca un impuls spontan care depolarizează țesutul înconjurător, astfel că îl putem recunoaște pe \_\_\_\_\_ ca bătaie prematură.

EKG

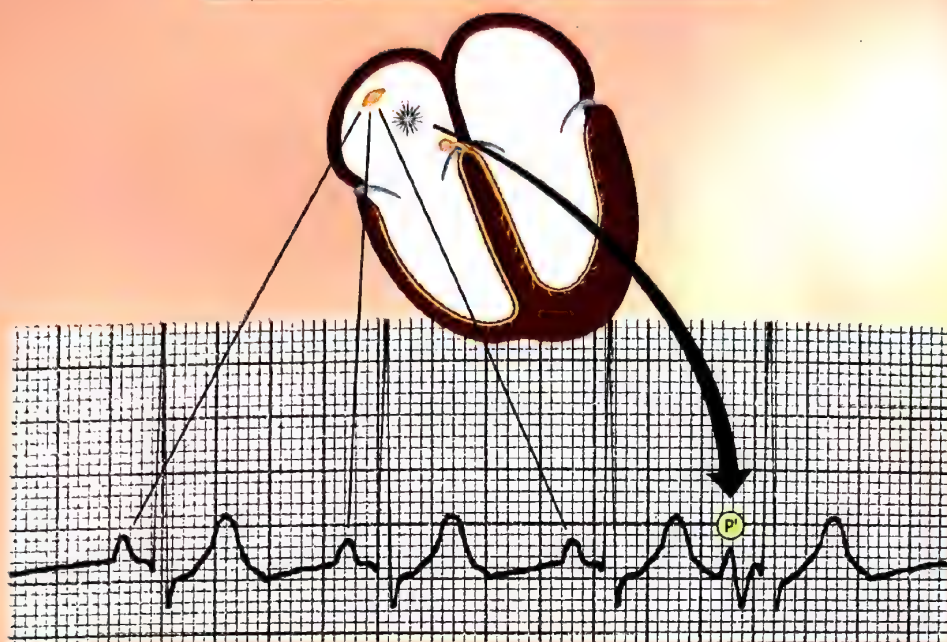
Dar un focar atrial sau joncțional *foarte* \_\_\_\_\_ poate \_\_\_\_\_ iritabil să descarce o serie de impulsuri de pacing foarte rapide, devenind *pacemakerul* dominant și supresând prin overdrive toate centrele de automatism.

**Notă:** Condițiile/substanțele care pot face ca un focar atrial (de obicei) sau unul joncțional (ocasional) să devină iritabil sunt:

- excesul de adrenalină sau de noradrenalină, substanțele naturale care activează receptorii adrenergici (din focare);
- substanțele chimice adrenergice care imită acest efect;
- substanțele sau condițiile care cresc eliberarea de adrenalină sau de noradrenalină.

\* Dacă vă veți amintiți cum o persoană iritabilă a strigat la dumneavoastră pe nepusă masă, nu veți uita nici că focarele de nivel superior pot și ele să devină „iritabile“ (din aceleași cauze) și să descarce spontan un stimul.

## Bătaia Prematură Atrială



O **Bătaie Prematură Atrială (BPA)** pleacă brusc de la un focar *iritabil* (vezi pagina anterioară) de automatism atrial și produce o undă P' mai devreme decât era expectată. Pe EKG, P' este depolarizarea atrială de către un focar de automatism.

Bătaia Prematură Atrială (BPA) își are originea într-un focar de automatism atrial iritabil care descarcă spontan un stimul de depolarizare, mai devreme decât unda \_\_\_\_\_ normală de pe EKG.

P

Dar, din cauză că originea depolarizării premature este un focar atrial (și nu unul din Nodul SA), stimulul produce o „undă” P'\* prematură și de formă neobișnuită, care nu arată ca \_\_\_\_\_  
P normale (generate de Sinus).

unde

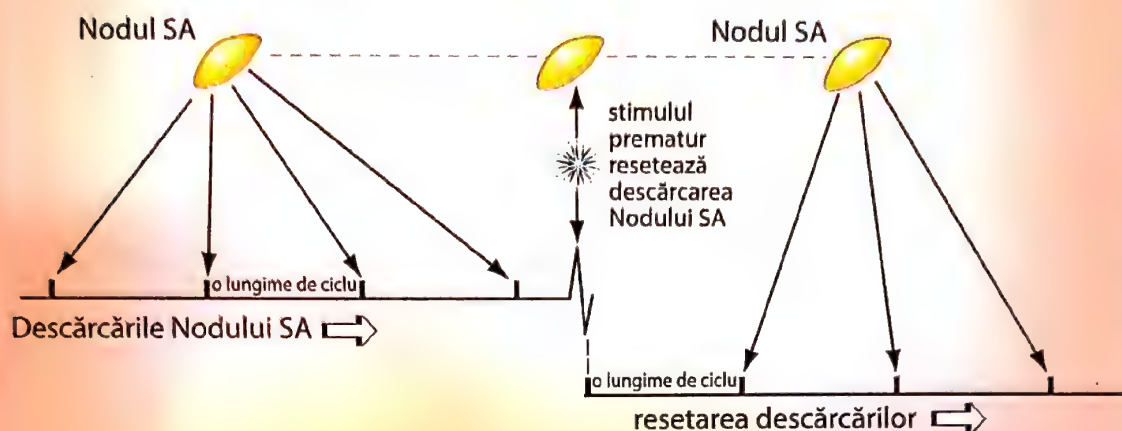
**Notă:** Pe EKG, BPA se înscrie ca undă P'. Acest P' poate fi greu de depistat dacă se ascunde pe vârful unei unde T: ceea ce îl dă de gol este unda T prea înaltă... mai înaltă decât celelalte unde T din derivația respectivă.

**Notă:** Fiecare BPA depolarizează Nodul SA; efectul acestei depolarizări este... (pagina următoare).

\* Depolarizarea atrială de la un focar din apropierea Nodului SA produce o undă P' în general deasupra liniei izoelectrice, în timp ce un focar atrial situat mai jos va depolariza atriile „de jos în sus”, înregistrând pe EKG o undă P' inversată în cele mai multe derivații.



## Un centru de automatism activ „se resetează” și își continuă descărcările la o lungime de ciclu după un stimul prematur



Descărcările se resetează pentru a reîncepe în pas cu\* stimulul prematur  
\* la o lungime de ciclu după

Toți centrii de automatism **se resetează**, ceea ce este una din caracteristicile automatismului. Un centru de automatism își **resetează** ritmul atunci când este depolarizat de un stimul prematur, astfel că activitatea sa de conducere (descărcare) se **resetează** în pas cu bătaia prematură. Examinarea ilustrației de la stânga la dreapta ajută la clarificarea conceptului.

Resetarea are loc atunci când centrul de automatism dominant (de obicei Nodul SA) este depolarizat de o bătaie \_\_\_\_\_ , prematură după care...

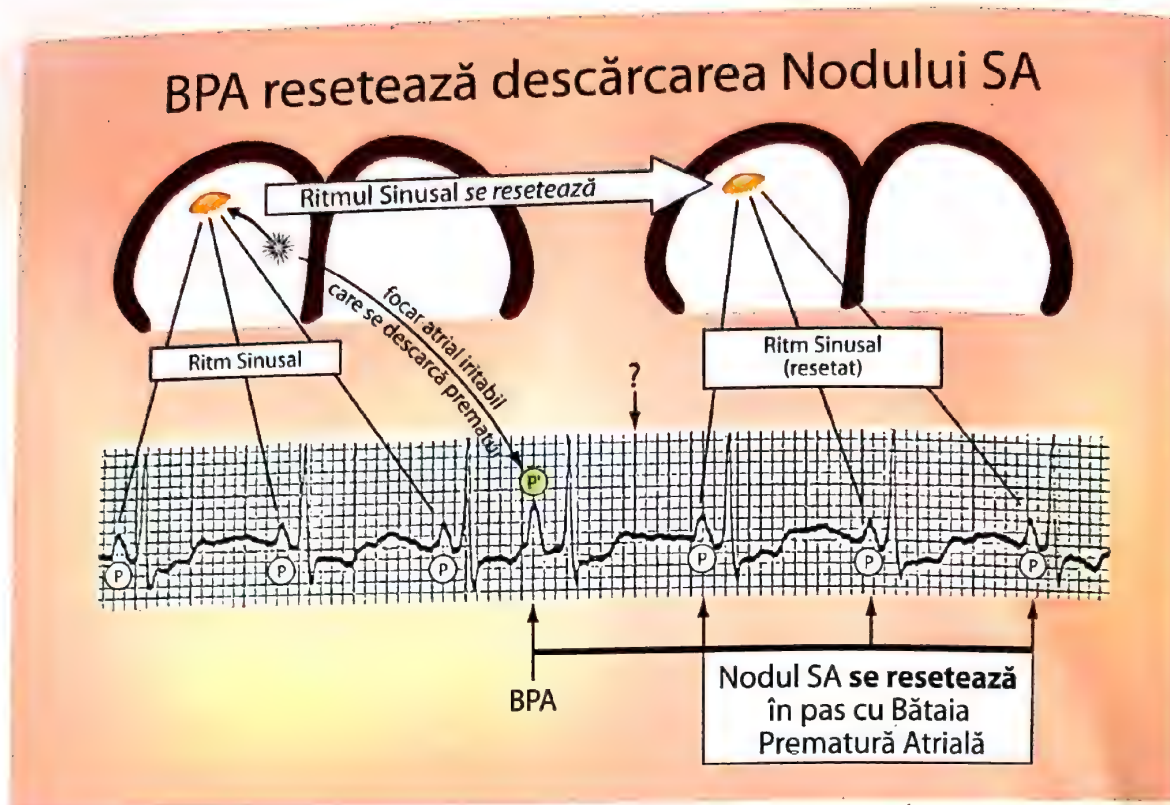
...activitatea sa de descărcare se **resetează** în pas cu stimulul prematur, astfel că următorul stimul pe care îl generează se va situa la o lungime de ciclu de \_\_\_\_\_ prematură.

bătaia  
(stimulul)

Dacă Nodul SA este depolarizat de o bătaie prematură, atunci conducerea Nodului SA se va **reseta**, astfel că descărcarea regulată va fi reluată după o lungime de ciclu de la stimulul \_\_\_\_\_ . prematur

**Notă:** Pentru a se **reseta**, centrul de automatism dominant (activ) trebuie să fie depolarizat de bătaia prematură. Atunci când există o bătaie prematură care nu ajunge la centrul de conducere dominant, descărcarea acestuia **nu va fi resetată**.





Bătaia Atrială Prematură de la un focar de automatism atrial iritabil produce depolarizarea prea precoce a atrilor, care depolarizează și Nodul SA. În acest fel, Nodul SA își *resetează* ritmul în pas cu Bătaia Atrială Prematură (P').

**Notă:** Unda P' de pe EKG arată ciudat și este o undă de depolarizare atrială produsă de un focar de automatism. Ea are aspect diferit față de toate undele P din aceeași derivație EKG generate de Nodul SA, dar este urmată de un QRS normal.

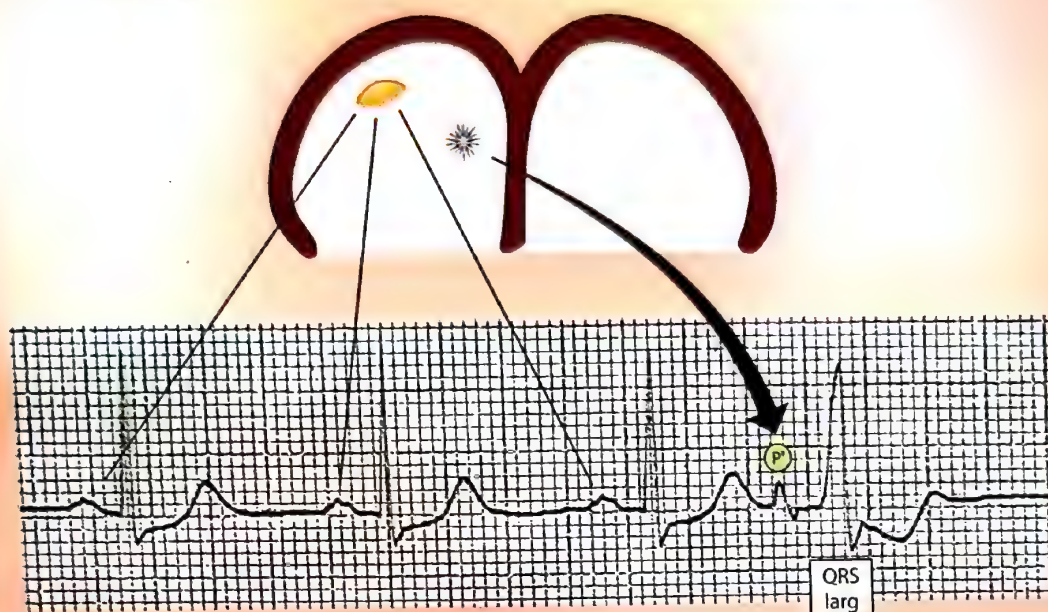
Dacă un Ritm Sinusal Regulat produs de \_\_\_\_\_ SA este \_\_\_\_\_ Nodul întrerupt de o Bătaie Prematură Atrială spontană (de la un focar de automatism atrial), Nodul SA, care este situat în atri, va fi depolarizat și el, astfel că...

...Nodul SA *se resetează*, făcând din P' prima bătaie a \_\_\_\_\_ său \_\_\_\_\_ ritmului (*resetat*). Semnul „?” din ilustrație marchează locul în care ar fi trebuit să survină unda P, dacă Nodul SA nu ar fi fost *resetat*.

**Notă:** Ritmul *resetat* al Nodului SA reia aceeași rată (aceeași lungime a ciclului) ca înainte de stimulul prematur, dar continuă după o lungime de ciclu de la P (adică în pas cu P). Rata de descărcare a Nodului SA înainte și după BPA rămâne aceeași.

**Notă:** În realitate, primul ciclu de după o BAP este puțin mai prelungit, datorită unui efect parasimpatic tranzitoriu (baroreceptor) asupra Nodului SA, a cărei activitate de descărcare se reia în cursul sistolei. (Înțelegerea mecanismului nu este importantă).

## Bătaia Prematură Atrială cu conducere ventriculară aberantă



Sistemul de conducere ventricular este de obicei receptiv la depolarizarea sa de către o Bătaie Prematură Atrială, dar o Ramură a Fascicolului poate să nu se fi repolarizat complet (cu alte cuvinte, încă mai este puțin refractară), în timp ce cealaltă este receptivă. Această „conducere ventriculară aberantă” produce un QRS ușor lărgit, numai pentru ciclul prematur respectiv.

**Notă:** Atunci când Bătaia Prematură Atrială (P') este condusă către ventriculi, ventriculii sunt și ei depolarizați mai devreme decât de obicei.

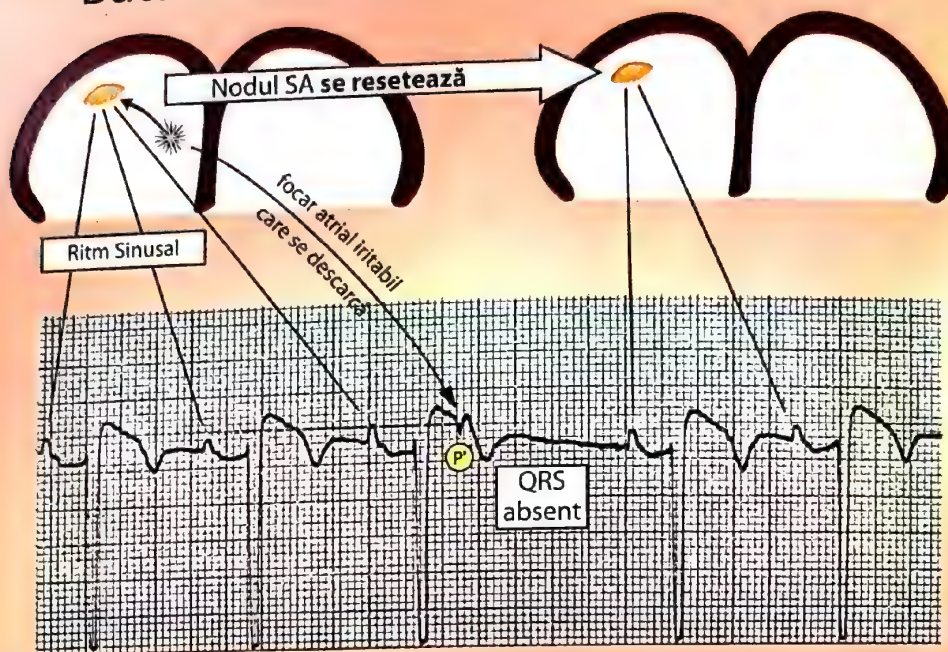
Uneori, Bătaia Prematură Atrială poate produce conducere ventriculară aberantă, din cauză că una din Ramurile Fascicolului nu este complet \_\_\_\_\_ și, în consecință, este temporar repolarizată refractară la depolarizare.

În acest fel, depolarizarea unuia din ventriculi este imediată, în timp ce depolarizarea celuilalt ventricul este ușor \_\_\_\_\_, întârziată

Depolarizarea nesimultană a ventriculilor se înregistrează pe EKG ca un complex QRS ușor \_\_\_\_\_, după unda P'. Conducerea ventriculară normală este reluată cu cicluri normale. lărgit



## Bătaia Prematură Atrială Necondusă



Uneori, Nodul AV este complet nereceptiv față de un stimul atrial prematur de depolarizare, din cauză că acesta ajunge prematur la Nodul AV, adică în timp ce Nodul AV se găsește încă în perioada refractară a repolarizării sale. Acest fapt are drept rezultat o Bătaie Prematură Atrială „necondusă” (către ventriculi).

Bătaia Prematură Atrială poate să nu fie capabilă să depolarizeze Nodul AV, dacă acesta nu este complet depolarizat și este încă \_\_\_\_\_ față de stimulul suplimentar.

refractar

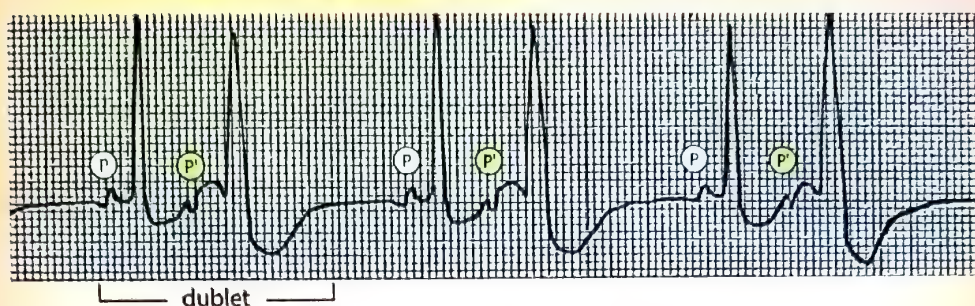
Pe EKG, acest lucru se înregistrează sub forma unei unde \_\_\_\_\_ prea precoce, neobișnuite, care nu are răspuns ventricular (QRS-T).

P'

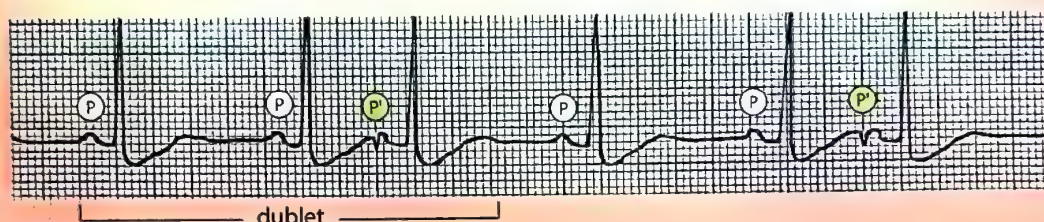
**Notă:** Avertisment! Cu toate că o BPA „necondusă” (pe EKG – P' prematur fără răspuns QRS) nu depolarizează ventriculii, ea va depolariza, totuși, Nodul SA, care își va *reseta* descărcarea la o lungime de ciclu după stimulul prematur. Combinația dintre activitatea de conducere *resetată* și absența QRS-T crează un fragment de linie izoelectrică gol, inofensiv, dar care pare primejdios... are aspectul sinistru al „unui fel de bloc”. Într-o bună zi, veți avea satisfacția de a corecta pe cineva care va pune greșit diagnosticul.



## Bigeminismul Atrial



## Trigeminismul Atrial



Ocazional, un focar de automatism iritabil descarcă o Bătăie Prematură Atrială (P') care se cuplează cu sfârșitul unui ciclu normal, repetând acest proces prin cuplarea câte unei BPA la sfârșitul fiecărui ciclu normal succesiv. Acesta este **Bigeminismul Atrial**.

**Notă:** Ciclul care conține bătaia prematură împreună cu ciclul sau ciclurile cu care se cuplează se numește în engleză *couplet* [în românește – cuplu sau, după caz – dublet, triplet etc].

Atunci când un focar atrial iritabil se cuplează cu o BPA la sfârșitul fiecărui ciclu (altfel normal), acesta este o serie (salvă) de Bigeminism\* \_\_\_\_\_.

atrial

Uneori, un focar atrial iritabil poate să descarce prematur după două cicluri normale; atunci când această cuplare se \_\_\_\_\_ continuu, avem o serie de **Trigeminism Atrial**.

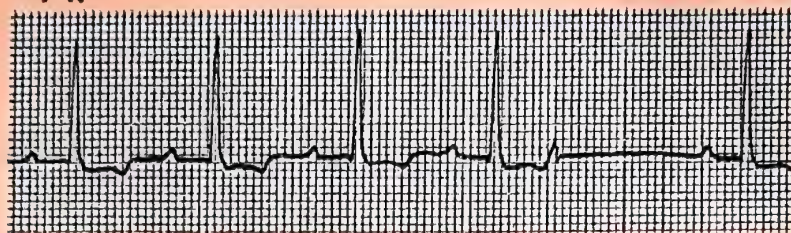
repetă

**Notă:** Atât în Bigeminismul Atrial cât și în Trigeminismul Atrial, fiecare stimul prematur (de la focarul atrial iritabil) depolarizează Nodul Sinusal și îl *resetează*, producând un segment de linie izoelectrică liberă între complexe. În acest fel, în Bigeminismul Atrial, Trigeminismul Atrial etc., se constată adesea o „serie“ de grupe de cupluri, denumită „bătăi grupate“ Trebuie doar să căutați bătaia prematură (P') din fiecare cuplu. Asta-i tot! Menționez această pentru că bătăile grupate pot apărea și într-un tip de bloc de conducere AV care va fi discutat mai târziu (pagina 180).

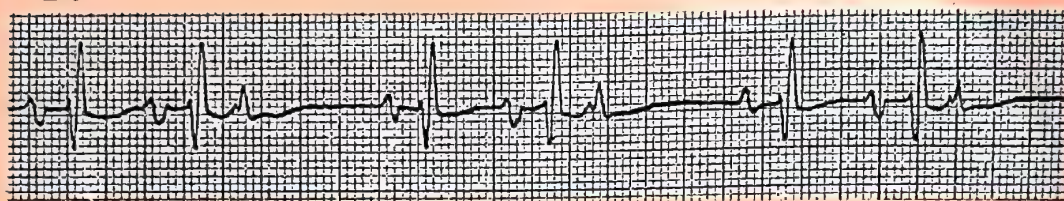
\* Așa cum poate că ați observat, după fiecare P' din traseul de mai sus urmează un QRS puțin mai larg. După fiecare bătaie atrială (sau joncțională) prematură poate să urmeze conducere ventriculară aberantă.

## Trasee de pregătire

A.



B.



Puteți să determinați ce se întâmplă în fiecare din aceste trasee EKG de pregătire?

### Traseul A:

Acest traseu aparține unei studente la medicină care a băut câteva cani de cafea pentru a putea să învețe până noaptea târziu. S-a prezentat la Serviciul de Urgență din cauză că pulsul i s-a părut neregulat.

Internul de gardă s-a gândit că traseul evidențiază „Bloc AV complet, intermitent” și era pe punctul de a chema medicul curant (la ora 4 dimineata) pentru a programa implantarea chirurgicală de urgență a unui pacemaker artificial. Explicați-i internului traseul de mai sus, folosind numai cele învățate pînă acum (și înainte ca internul să îl trezească pe medicul curant și să descopere înțelesul real al lui „iritabil”).

### Traseul B:

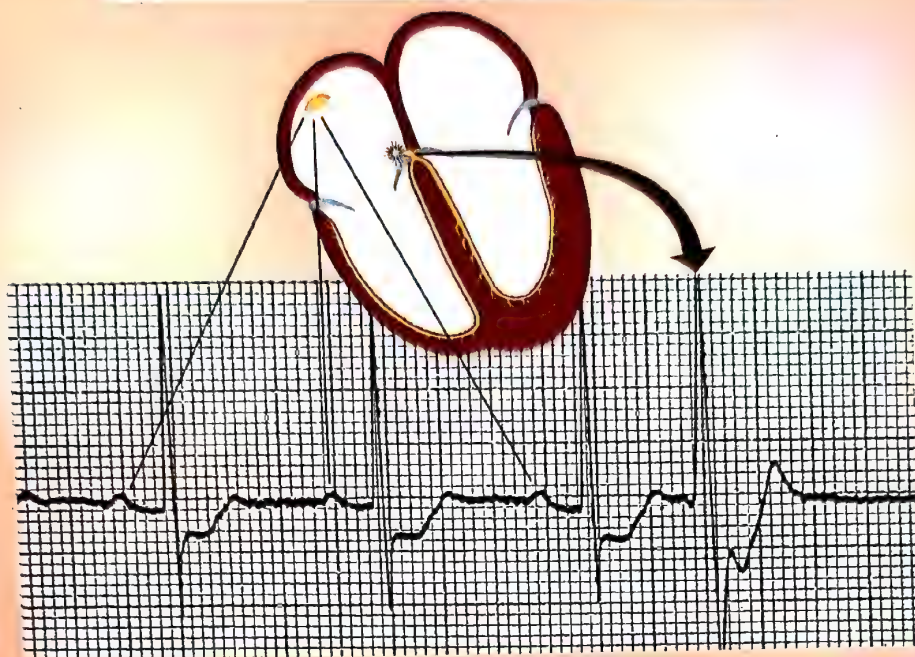
Acest traseu transmis prin telemetrie aparține unei persoane cunoscute că abuzează de droguri, care a luat o cantitate mare de amfetamine înainte de a fi dusă de urgență la spital.

În ambulanță, atunci când s-a transmis telemetria, cineva a sugerat ceva de felul „Bloc care clipește, acum e, acum nu e”. Utilizând numai ceea ce ați citit și înțeles pînă acum în această carte, veți recunoaște elemente pe care tocmai le-ați învățat. Notați că în fiecare grupare numai două din undele P sunt identice. Analizați cu atenție ceea ce vedeți, pentru a putea explica și altora.

**Notă:** Examinați cu grijă fiecare traseu și contemplați informațiile sale subtile. Răspunsurile vor apărea undeva, pe măsură ce veți continua lectura...



## Bătaia Prematură Joncțională



**Bătaia Prematură Joncțională (BPJ)** apare atunci când un focar de automatism iritabil din Joncțiunea AV descarcă brusc un stimul prematur care va fi condus la ventricule și le va depolariza (uneori va depolariza și atriile, retrograd).

Atunci când un focar iritabil (vezi pagina 123) din Joncțiunea AV descarcă spontan un stimul, acesta produce pe EKG o Bătaie Prematură \_\_\_\_\_.

Joncțională

**Notă:** După depolarizarea țesutului cardiac, acesta se repolarizează imediat iar în cursul repolarizării este refractar la alt stimul (prematur). La repolarizarea ventriculilor, se poate ca una din Ramurile Fascicolului să se repolarizeze mai lent decât cealaltă. În acest fel, depolarizarea prea timpurie dată de o BPJ poate fi condusă printr-una din Ramurile Fascicolului, dar impulsul va fi întârziat temporar în cealaltă Ramură a Fascicolului (de obicei cea dreaptă), încă refractară. Astfel, în loc să se depolarizeze simultan, un ventricul se depolarizează la timp iar celălalt este întârziat, producând complexul QRS ușor lărgit, tipic pentru Bătaia Prematură Joncțională cu *conducere ventriculară aberantă*.

Dacă vedeți un complex QRS ceva mai larg, trebuie să luați în considerare că se poate datora unei Bătăi Premature Joncționale (sau atriale) cu conducere ventriculară \_\_\_\_\_.

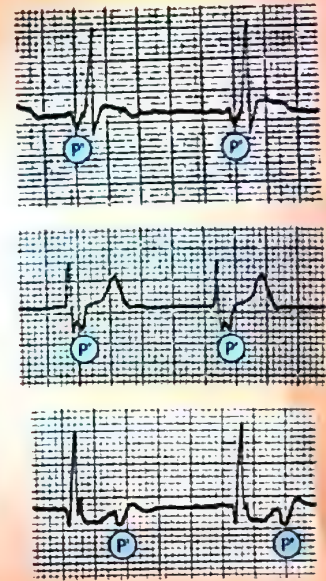
aberrantă

Răspunsurile de la pagina anterioară: A. BPA necondusă. B. Trigemism atrial cu BPA necondusă.



## Un focar de automatism joncțional poate să producă depolarizare atrială retrogradă

Fiecare P' este inversat în derivațiile cu QRS direct



Bătăia Prematură Joncțională pleacă dintr-un focar joncțional iritabil din Nodul AV. Ne așteptăm ca stimulul prematur să se propage la ventriculi, dar el poate să depolarizeze și atriile în mod „retrograd“, de jos în sus, înregistrându-se pe EKG ca undă P' *inversată* în derivațiile cu QRS ascendent.

Dat fiind că depolarizarea atrială și cea ventriculară pleacă de la focarul joncțional în direcții opuse, unda P' prematură este \_\_\_\_\_, adică opusă față de QRSul ascendent.

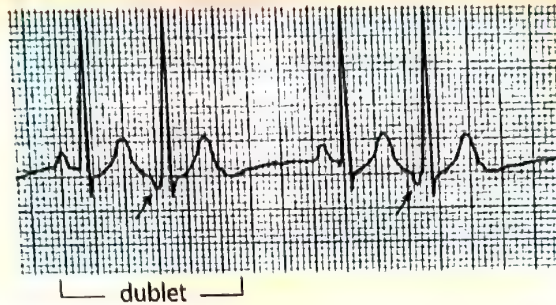
*inversată*

Dacă o BPJ produce depolarizare atrială retrogradă, aceasta se înregistrează ca undă P' inversată imediat înainte de complexul \_\_\_\_\_ prematur. QRS

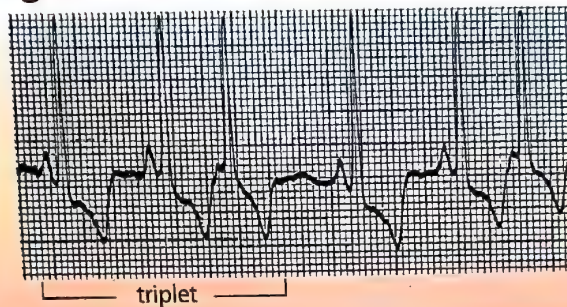
Uneori, unda \_\_\_\_\_ inversată asociată cu BPJ apare după QRS. P'  
Ocazional, P' dispăre în complexul QRS, atunci când depolarizarea atrială și cea ventriculară survin simultan.

**Notă:** Depolarizarea atrială retrogradă prin BPJ depolarizează de obicei și Nodul SA. Astfel, descărcarea Nodului SA este *resetată* în pas cu depolarizarea retrogradă atrială.

## Bigeminismul Joncțional (AV)



## Trigeminismul Joncțional (AV)



Un focar iritabil din Joncțiunea AV poate să inițieze o Bătăie Prematură Joncțională după fiecare ciclu normal (generat de Nodul SA). Acesta este **Bigeminismul Joncțional**. Atunci când o BPJ se cuplează cu două cicluri normale consecutive, într-o serie de repetări ale acestor triplete, avem **Trigeminismul Joncțional**.

Un focar joncțional iritabil poate să descarce un stimul prematur cuplat la sfârșitul fiecărui ciclu normal (generat de Nodul SA), producând \_\_\_\_\_ Joncțional.

Bigeminismul

Focarul iritabil joncțional poate să descarce un stimul după două cicluri consecutive normale, generate sinusale. O serie de repetări ale acestor dublete constituie Trigeminismul \_\_\_\_\_. Joncțional

**Notă:** Nu uitați că pe EKG puteți vedea unda P' inversată (retrogradă, marcată cu săgeți în primul traseu de mai sus) la fiecare BPJ din Bigeminismul sau din Trigeminismul Joncțional. De asemenea, Nodul SA își va reseta descărcarea la fiecare depolarizare atrială retrogradă; acest lucru poate produce intervale alarmante (dar inocente) de linie izoelectrică liberă între complexe.



## Un focar ventricular devine iritabil prin:

<b>Hipoxie</b>	Obstrucție a căilor respiratorii Lipsa aerului (inec sau sufocare) Aer cu conținut de O <sub>2</sub> redus Oxygenare redusă a sîngelui în plămâni (embolie pulmonară sau pneumotorax) Output cardiac redus (șoc hipovolemic sau cardiogen) Irigație coronariană necorespunzătoare (insuficiență coronariană sau infarct)
<b>Hipokaliemie</b>	Potasiu seric scăzut
<b>Patologie</b>	Prolaps de valvă mitrală, dilatație, miocardită etc.

... și, în măsură mai mică, prin substanțe de tip adrenalinic  
(stimulante adrenergice  $\beta_1$ ).

Un *focar ventricular* poate deveni iritabil prin hipooxygenare („hipoxie“) datorată unor circumstanțe și condiții variate. Hipokaliemia, medicația care prelungește QT, prolapsul de valvă mitrală, patologia cardiacă și dilatația pot face același lucru.

Reducerea oxigenării (hipoxia) poate face ca un \_\_\_\_\_ de automatism ventricular să devină iritabil și să descarce un impuls spontan, producând pe EKG o bătaie prematură ventriculară.

focar

Un focar ventricular foarte iritabil poate să fie „provocat“ atât de excesiv de hipoxie sau „ischemie“ (irigație sanguină redusă), încât să descarce brusc o serie de impulsuri rapide, suprimând prin *overdrive* Ritmul Sinusal \_\_\_\_\_...

normal

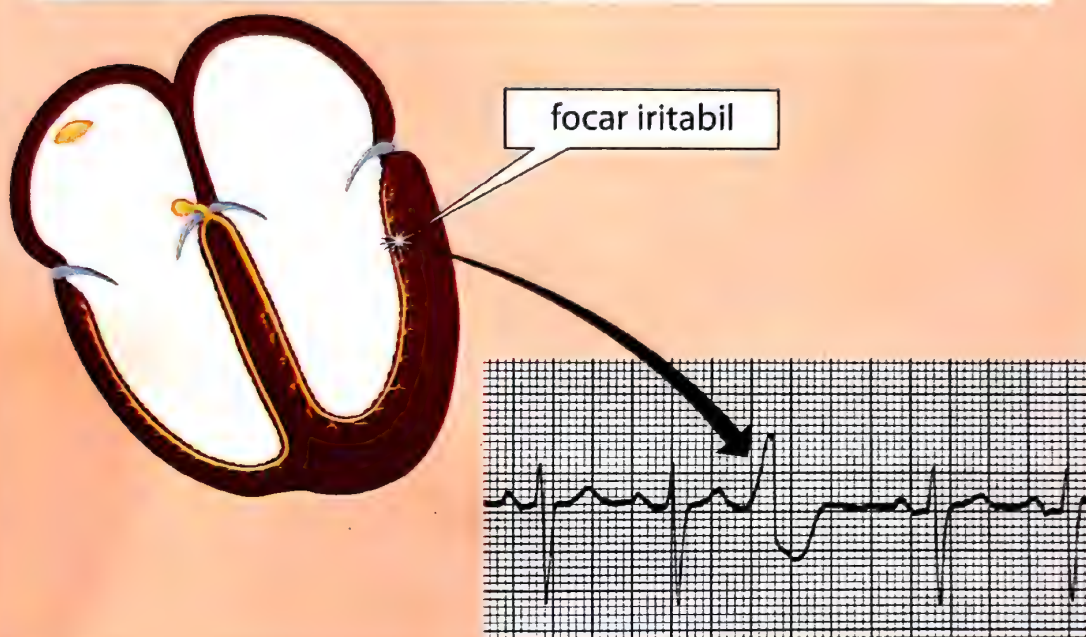
... și devenind pacemakerul dominant al inimii.

**Notă:** Dacă veți studia ilustrația, veți realiza repede că există numeroase mecanisme care pot să reducă aprovizionarea cu oxigen a acestor focare ventriculare atât de sensibile. În clinică, cele mai multe (dar nu toate) tahicardiile ventriculare „letale“ se datorează insuficienței coronariene sau infarctului. Familiarizați-vă și cu celelalte cauze ale iritabilității focarelor ventriculare (vezi ilustrația).

**Notă:** Cocaina irită focarele atriale și joncționale, dar are efecte încă și mai periculoase. Cocaina produce spasme coronariene, făcând ca focarele ventriculare să devină hipoxice și foarte iritabile. Pot urma aritmii ventriculare primejdioase.



## Contracția Prematură Ventriculară (CPV)



Bătăile premature ventriculare denumite **Contracție Prematură Ventriculară (CPV)** apar brusc într-un focar de automatism ventricular *iritabil* și produc pe EKG un complex ventricular gigantic.

Un focar ventricular iritabil (vă rog să revedeți repede pagina anterioară) descacă brusc un stimul și produce pe EKG un Complex \_\_\_\_\_ Ventricular (CPV\*).

Prematur

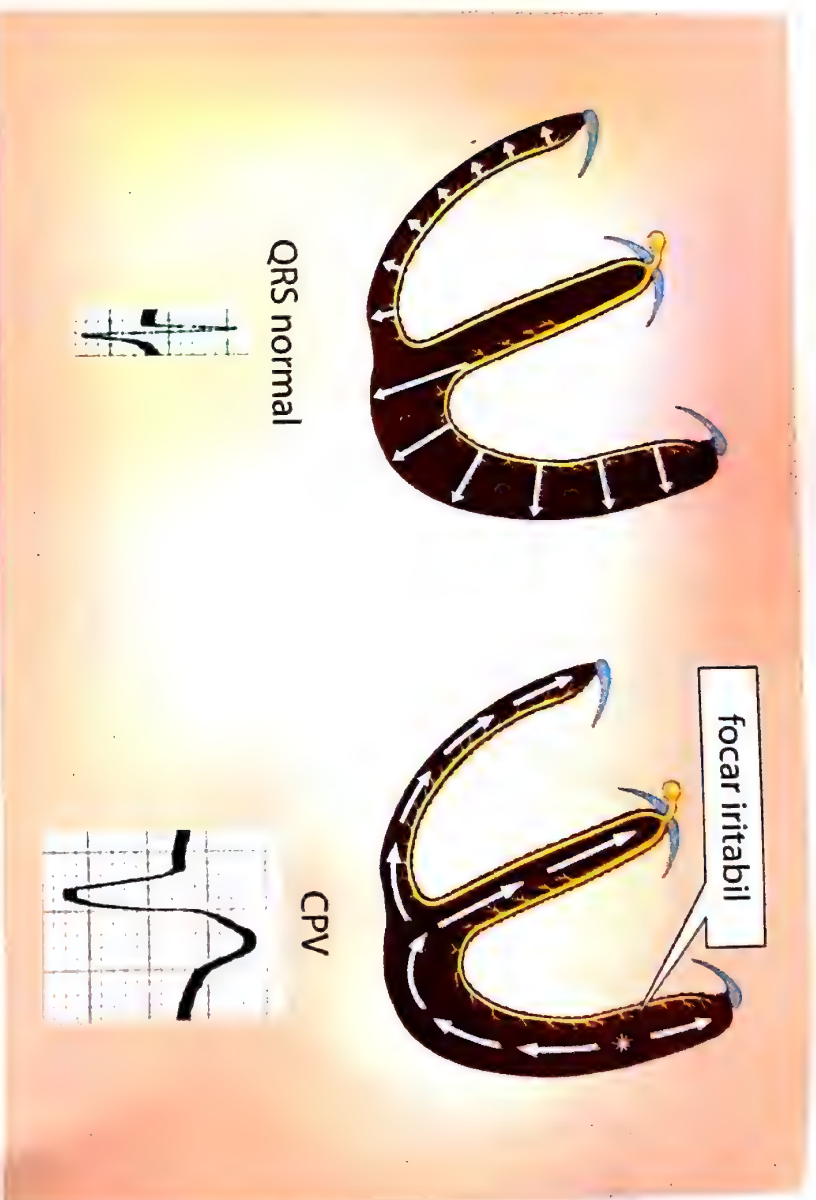
**Notă:** CPV-urile survin precoce în cursul ciclului. Ușor de recunoscut prin lățimea mare și amplitudinea gigantică (înălțime și profunzime), ele sunt de obicei de polaritate opusă față de QRS-ul normal (de ex., dacă QRS-ul este ascendent, CPV-urile sunt în principal descendente).

Motivul cel mai probabil pentru care focarul ventricular a devenit iritabil este hipo-\_\_\_\_\_ (hipoxia).

oxigenarea

**Notă:** CPV denotă o „contracție” ventriculară. Atunci când vedeți o CPV, amintiți-vă că ea reprezintă o contracție (ventriculară) prematură și o bătaie prematură a pulsului, însă mai slabă decât cele normale (ventriculii stimulați prematur nu sunt încă umpluți complet).

\* CPV poate să însemne „Contracție” sau „Complex” Prematur Ventricular. Această chestiune rămâne nerezolvată.



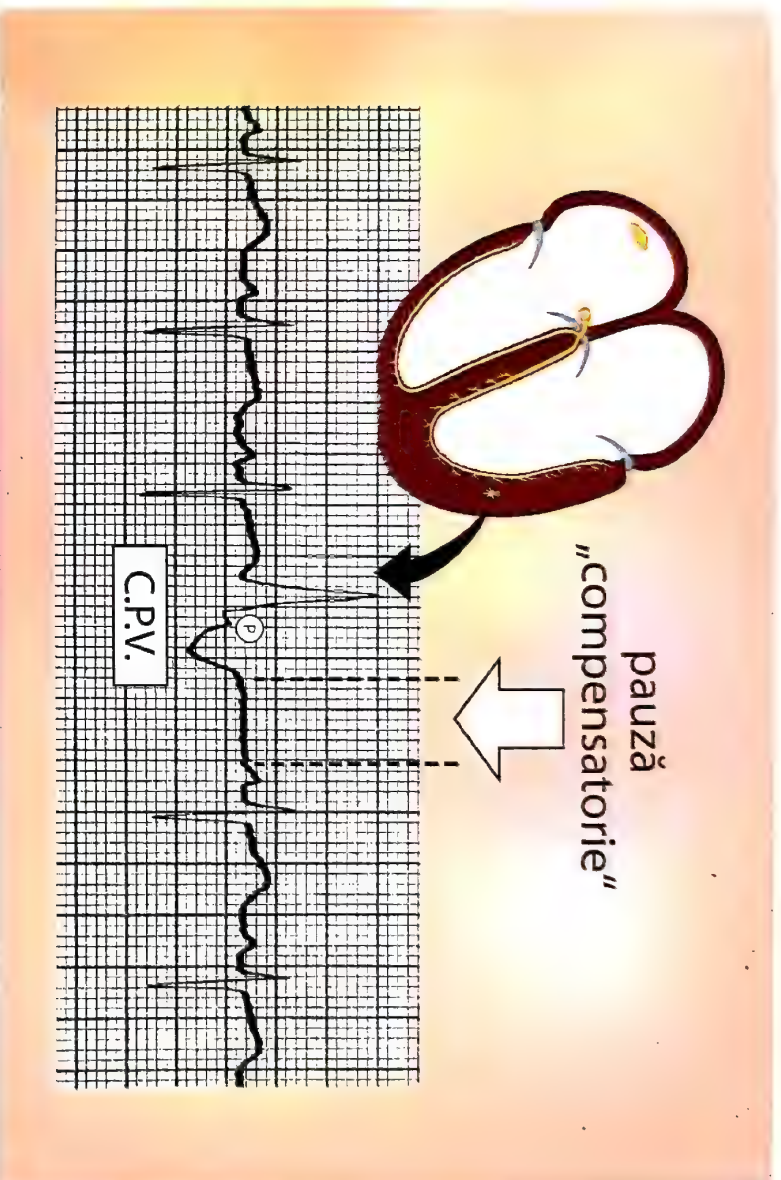
CPV își are originea într-un focar de automatism din sistemul de conducere ventricular, de obicei în perețele ventricular. În acest fel, o zonă a peretelui ventricular începe să se depolarizeze înaintea restului ventriculului, mult înainte de a se depolariza celălalt ventricul.

**Notă:** După ce un stimul de depolarizare normal, generat de Sinus, a trecut prin Nodul AV, el va fi transmis rapid la întreaga câptușeală endocardică a ambilor ventriculi deodată. Depolarizarea simultană a ambilor ventriculi produce un complex QRS îngust.

**Notă:** Atunci când un focar de automatism ventricular iritabil descarcă brusc un impuls, regiunea ventriculară respectivă se depolarizează înainte de restul ventriculului, iar apoi unda de depolarizare se propagă la celălalt ventricul, care se depolarizează și el... producând un complex QRS extrem de lat.

**Notă:** În mod normal, depolarizarea ventriculară parcurge deodată întreaga grosime a ambilor ventriculi. Depolarizarea ventriculului stâng, direcționată către stânga, tinde să fie contrabalansată de depolarizarea simultană a ventriculului drept, în direcția opusă. Acest lucru reduce la minimum amplitudinea complexului QRS. Dar depolarizarea care își are originea într-un focar ventricular îndepărtat (ca în CPV), se răspândește treptat fără opoziție simultană din partea opusă și, pe parcursul ei lent, produce deflecții (lipsite de opoziție) de amplitudine imensă.





CPV este un complex ventricular imens, care este mult mai larg, mai înalt și mai profund decât un QRS normal. După CPV există o pauză, dar aceasta nu este produsă de resetarea Nodului SA: de fapt, uneori puteți vedea unda P în cadrul complexului QRS; ea apare în momentul în care trebuie, dar este inefficientă (vezi P din ilustrație).

CPV este un complex ventricular gigantic, care vă sare în ochi atunci când vă uitați pe EKG, atrăgându-vă atenția că există un focar ventricular iritabil, de obicei din cauza \_\_\_\_\_.

hipoxiei

CPV-urile depolarizează numai \_\_\_\_\_, nu și Nodul SA, astfel că Nodul SA se descarcă la momentul obișnuit. De fapt, măsurând ciclurile P-P puteți adesea să localizați unda P care apare cu punctualitate în cadrul unei CPV.

ventriculii

Dar aceea undă P care apare la timpul potrivit, survine atunci când ventriculii sunt încă refractari (din cauza CPV-ului) și nu sunt complet \_\_\_\_\_. La sosirea acestui stimul normal, ei nu se pot depolariza...

depolarizați

...astfel că apare o \_\_\_\_\_ în care ventriculii își termină repolarizarea, ceea ce îi face receptivi față de următorul ciclu normal generat de Sinus.

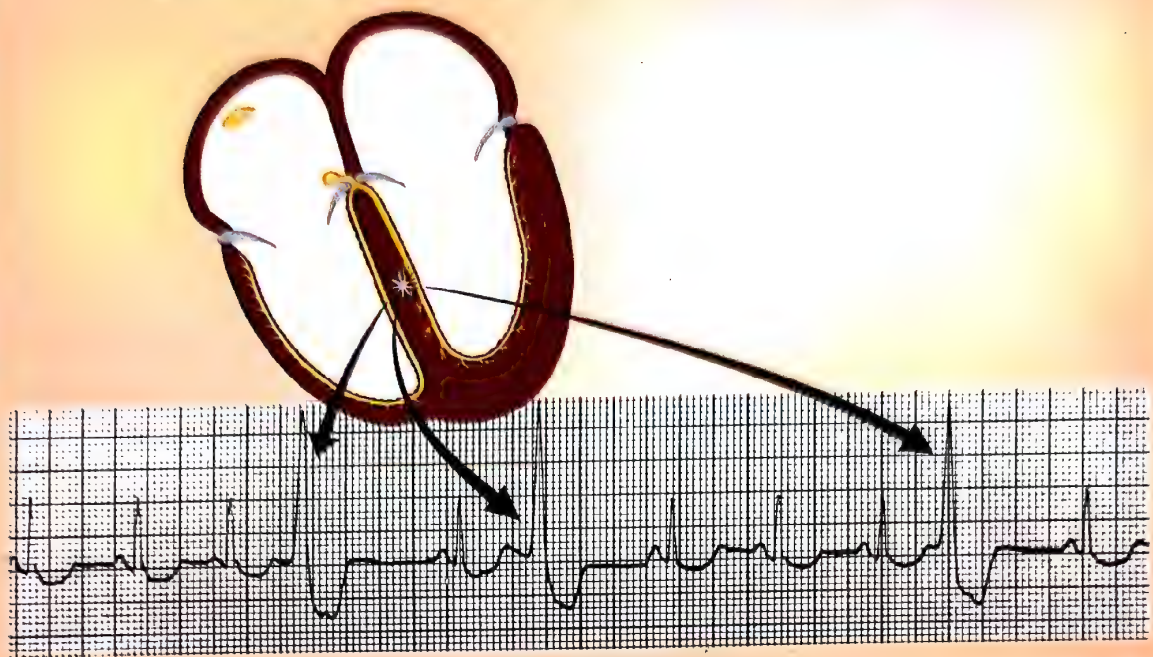
pauză\*

**Notă:** CPV-urile interpolate sunt rare și sunt așezate ca într-un sandwich între bătăile ritmului normal, fără să producă pauză și perturbare a ritmului.

\* Pauza, denumită uneori pauză „compensatorie”, nu „compensează” nimic.



## CPV-urile multiple dintr-un focar iritat.



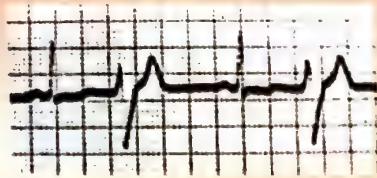
Din același focar ventricular iritabil pot să pornească numeroase CPV-uri, care avertizează că focarul este foarte iritabil, de obicei din cauza stării de oxigenare deficitare. Se consideră că apariția a șase sau mai multe CPV-uri pe minut este patologică.

În cursul monitorizării unei derivații date, veți observa CPV-uri multiple, care apar frecvent; dat fiind că toate aceste CPV-uri sunt identice, deducem că toate își au originea în același focar \_\_\_\_\_ iritabil. (Acestea sunt CPV-uri „unifocale“). ventricular

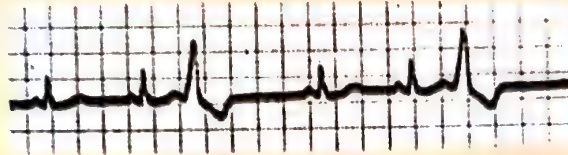
CPV-urile unifocale frecvente indică de obicei oxigenarea necorespunzătoare a unui singur focar ventricular – adeseori din cauză că fluxul de sânge la acel focar este diminuat.

Nu uitați că \_\_\_\_\_ sau mai multe CPV-uri pe minut șase (6) sunt patologice. Nu ignorați pacientul respectiv!

**Notă:** Există situații în care fluxul sanguin coronarian este adecvat, dar sângele este prost oxigenat (de ex., înec, pneumotorax, embolie pulmonară, obstrucție traheală etc). Atunci când un focar ventricular foarte iritabil vă avertizează prin CPV-uri multiple... trebuie să răspundeți! Potasiul seric descrescut, la fel ca și anumite medicamente, pot și ele să irite un focar ventricular. Pe lângă acestea, stimulantele adrenergice, cum ar fi adrenalina, pot agrava situația.



Bigeminism Ventricular



Trigemism Ventricular



Cvadrigemism Ventricular

Un focar de automatism ventricular foarte iritabil poate să emită un stimul care se cuplează cu unul sau mai multe cicluri normale, producând **Bigeminism Ventricular** sau **Trigemism Ventricular** etc.

**Notă:** Prin convenție, se consideră că 6 CPV-uri sunt patologice. Seriile continue ale oricăroră dintre aceste paternuri de cuplare depășesc repede criteriul dat și indică de obicei că un focar foarte iritabil este hipoxic și strigă după ajutor.

Atunci când o CPV se cuplează cu un ciclu normal și acest lucru continuă la fiecare ciclu succesiv, identificăm \_\_\_\_\_ Ventricular.

Bigeminism

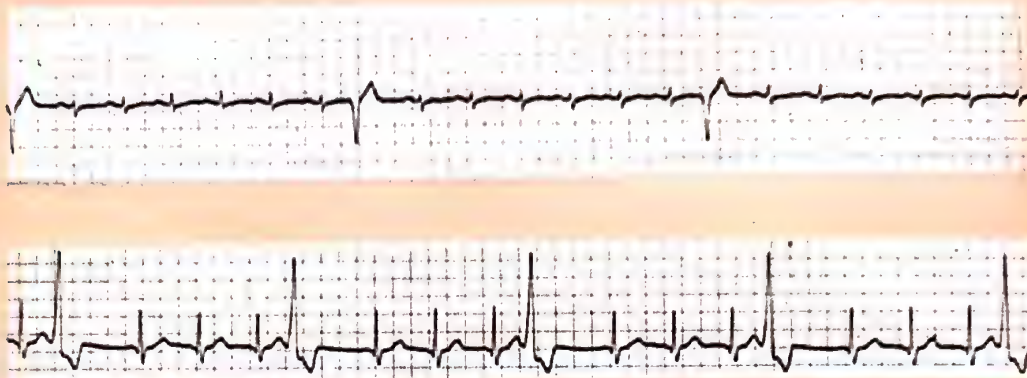
Dacă vedeți un patern de cuplare succesivă a unei CPV cu câte două cicluri normale, aceasta este o serie de \_\_\_\_\_ Ventricular.

Trigemism

**Notă:** Focarele de automatism ventriculare sunt sistemul inimii de detecție precoce a hipoxiei. Răspundeți-i!



## Parasistolia Ventriculară



**Parasistolia Ventriculară** este produsă de un focar de automatism ventricular care suferă de bloc de intrare (dar care *nu* este iritabil). Focarul parasistolic nu este vulnerabil la supresiunea prin *overdrive*, astfel că se descarcă la rata sa inerentă, iar complexele ventriculare pe care le generează pătrund prin Ritmul Sinusal dominant.

**Notă:** Un focar ventricular solitar care suferă de bloc de intrare este „parasistolic”; cu alte cuvinte, el nu poate fi suprimat prin *overdrive*, dar poate să furnizeze stimuli de *pacing* la rata sa inerentă.

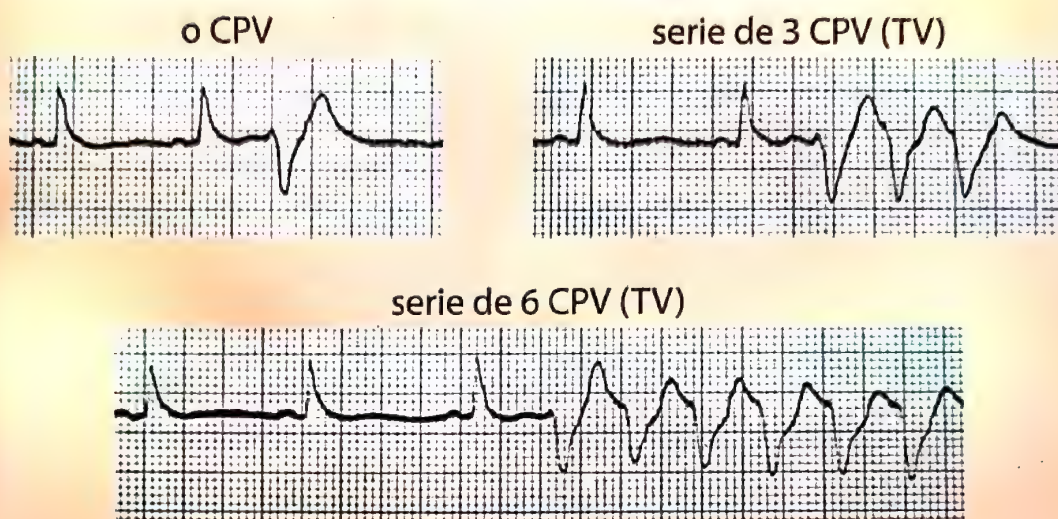
**Notă:** Un focar ventricular parasistolic suferă de bloc de intrare, care îl izolează față de depolarizarea din surse externe. Supresiunea prin *overdrive* fiind absentă, focarul descarcă la rata sa inerentă. Rezultatul este un ritm dual, cu *pacing* din două surse – Nodul SA și focarul ventricular.

Atunci când vedeți CPV-uri care par să fie cuplate cu o serie lungă de cicluri normale, trebuie să suspectați \_\_\_\_\_ Ventriculară. Parasistolie

**Notă:** Din cauză că Parasistolia Ventriculară constă din două ritmuri independente, nelegate unul de celălalt (din două locații de *pacing* diferite), intervalul dintre ciclul normal și complexul ventricular mare nu este întotdeauna constant. Ocazional, un complex ventricular mare poate să nu apară, din cauză că focarul ventricular se întâmplă să se descarce în perioada refractară a ventriculilor (stimulați de către Sinus).



## Un focar ventricular foarte iritabil poate emite stimuli consecutivi

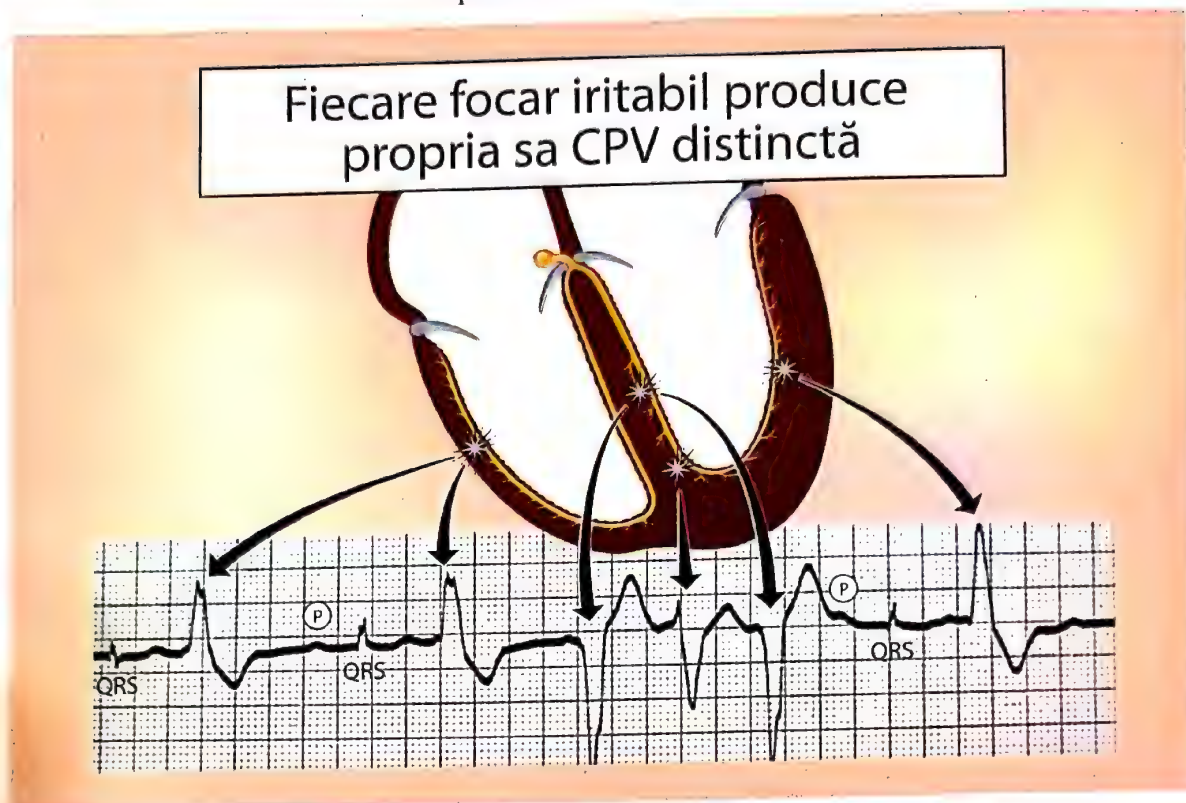


Un focar de automatism ventricular se poate descărca o dată sau, dacă este extrem de iritabil (hipooxygenat), poate descărca serii rapide de impulsuri, producând o *salvă* de CPV.

Un anumit focar ventricular poate să descarce un impuls spontan, dar dacă aprovizionarea sa cu oxigen scade și mai mult, focarul poate să fie provocat să emită o serie de descărcări, în succesiune \_\_\_\_\_. rapidă

Desigur, salvele de CPV emenate de un \_\_\_\_\_ ventricular iritabil focar sunt mai grave decât CPV-urile ocazionale din același focar, în special la pacienții cu infarct miocardic acut.

**Notă:** O *salvă* de trei sau mai multe CPV în succesiune rapidă este în realitate o *salvă* de **Tahicardie Ventriculară** (TV). Două din exemplele din ilustrația de mai sus sunt TV. Dacă salva de TV durează mai mult de 30 de secunde, este denumită TV „susținută“.



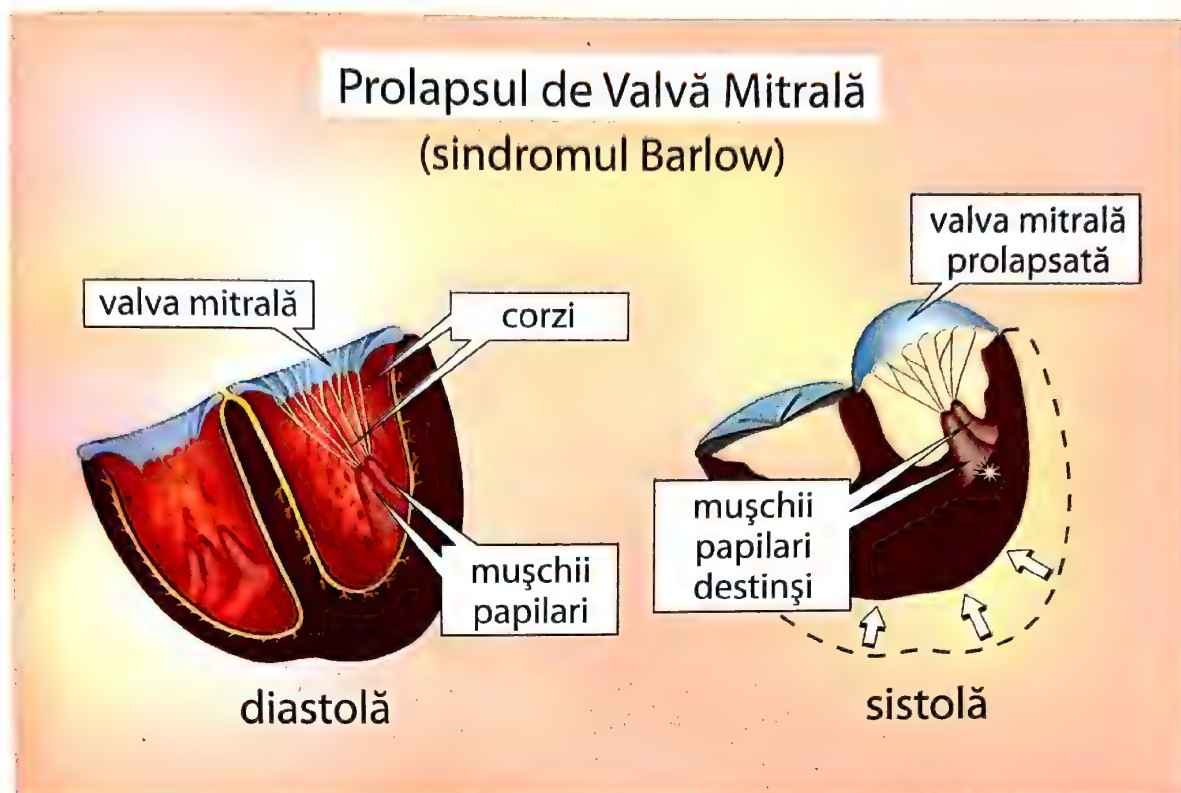
Hipoxia cardiacă gravă poate să cauzeze CPV-uri Multifocale, o măsură disperată provenită de la focare ventriculare multiple, excepțional de iritabile (hipoxice). De fiecare dată când se descarcă, fiecare focar produce propria sa CPV unică, identificabilă.

Într-o derivație dată, toate CPV-urile care își au originea într-un același focar ventricular specific sunt \_\_\_\_\_.

identice

**Notă:** Hipoxia cardiacă gravă poate să cauzeze apariția a numeroase CPV *multifocale*. Acestea reprezintă un pericol real și necesită intervenție imediată. Din cauză că, de unul singur, un focar ventricular iritabil poate să emită brusc o serie de descărcări rapide, producând o tahiaritmie primejdioasă (de ex., Tahicardie Ventriculară), prezența a numeroase CPV multifocale semnifică descărcarea mai multor focare extrem de iritabile și iminența problemelor. Probabilitatea de dezvoltare a unei aritmii primejdioase sau chiar letale (de ex., Fibrilația Atrială) în aceste circumstanțe nefavorabile este evident crescută. La pacienții cu infarct, acesta este un semnal de alarmă de proporții critice.





**Prolapsul de Valvă Mitrală (PVM)** cauzează CPV, inclusiv salve de TV și CPV multifocale, dar este considerată, totuși, o condiție benignă. În PVM valva mitrală este „flască“ („*floppy*“) și prolabează în atrul stâng în cursul sistolei ventriculare.

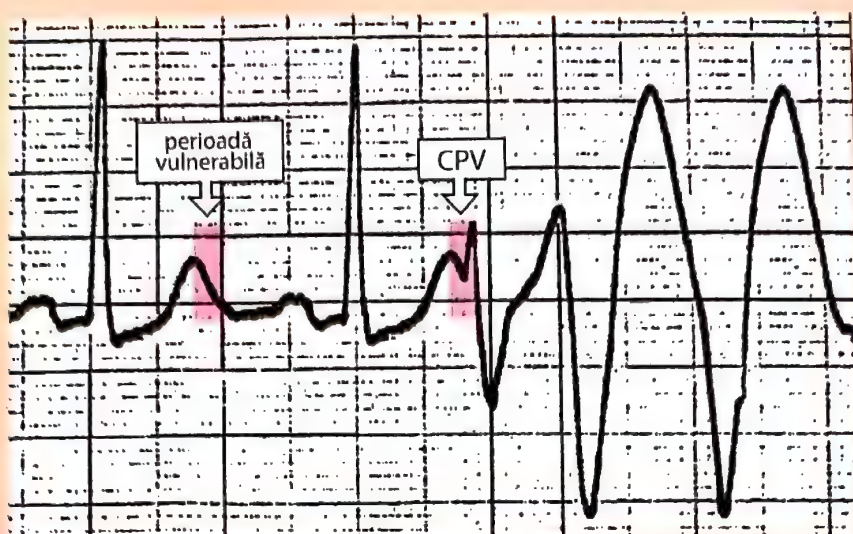
**Notă:** Descriș pentru prima dată de Dr. J. B. Barlow în 1968 (se numește și „Sindrom Barlow“, PVM este destul frecvent: este prezent la 6% – 17% din femei și la în jur de 1,5% din bărbați. Femeile cu PVM au, în mod tipic, corp subțire cu o ușoară diformitate a toracelui, prezintă crize de „amețeală“ și tendință la anxietate. Simptomele apar după vârsta de 20 de ani.

În cursul sistolei ventriculare, valva prolăbată întinde *coardele* care o leagă de mușchii papilari din ventriculul stâng. În opinia autorului, tracțiunea exercitată asupra mușchilor papilari cauzează destindere și ischemie locală, iritând \_\_\_\_\_ de automatism focarele ventriculare adiacente.

**Notă:** La auscultație, pacienții cu PVM prezintă de obicei un ușor clic mezosistolic, cu murmur descrescător.



## Dacă o CPV cade pe o undă T...



supravegheați pacientul îndeaproape.

Dacă o CPV cade pe o undă T („fenomenul P peste T“), în special în situații de hipoxie sau de scădere a potasiului seric, ea se situează într-o „perioadă vulnerabilă“ și poate să aibă drept consecință aritmii primejdioase. Notați cum CPV lovește a doua undă T direct în perioada ei vulnerabilă (au!)... și priviți ce se întâmplă!

CPV sunt, desigur, premature și survin de obicei imediat după unda \_\_\_\_\_ a ciclului normal.

T

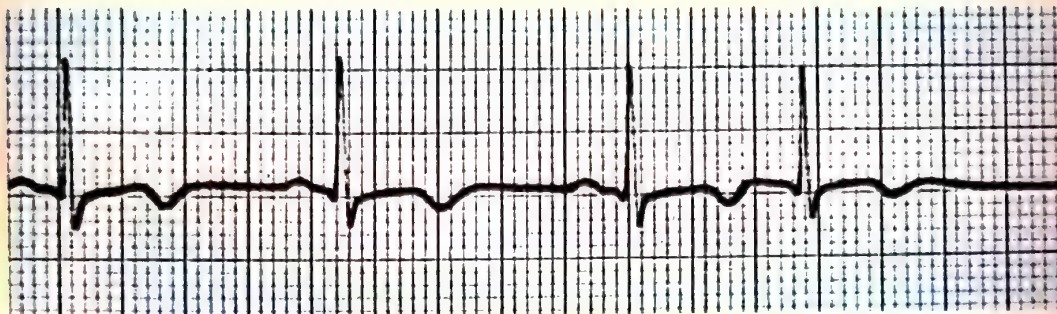
Atunci când o CPV cade pe vârful undei T sau asupra părții inițiale a porțiunii ei descendente, va prinde ventriculii în cursul unei perioade vulnerabile, în special în prezența \_\_\_\_\_ (produsă adesea de ischemia cardiacă dată de îngustarea arterelor coronariene) sau în prezența hipopotasemiei.

hipoxiei

**Notă:** Repolarizarea fibrelor Purkinje (și perioada lor de vulnerabilitate) se extind dincolo de unda T, astfel că o CPV care cade imediat după unda T poate, de fapt, să survină în perioada vulnerabilă a focarelor ventriculare. Ischemia poate să extindă și mai mult repolarizarea fibrelor Purkinje.

**Notă:** Acest bine-cunoscut semnal de avertizare, „R peste T“, este descoperit adesea post factum, în cursul reexaminării înregistrării EKG a unui pacient care a făcut o aritmie primejdioasă sau letală. Fiind prudenți și vigilenți, veți putea răspunde rapid.

## Traseu de pregătire



Ochii antrenati ai unei asistente dintr-un unit coronarian au depistat o bătaie care a apărut puțin cam prea devreme pe traseul EKG de pe monitorul unui pacient. Să determinăm localizarea focarului iritabil care a produs bătaia prematură.

Ultimul complex QRS al traseului vă atrage atenția din cauză că apare prematur și nu este precedat de o undă \_\_\_\_\_.

P

Ultimul complex QRS arată la fel ca și celelalte QRS-uri, astfel că știm că, deși este prematur, ultimul QRS a rezultat dintr-o depolarizare care a mers (de manieră normală) în jos prin sistemul de conducere ventricular. Ca atare, el nu provine dintr-un focar \_\_\_\_\_ ventricular

Examinând cu atenție traseul EKG, observăm că nu vedem P (și o mică porțiune de linie izoelectrică) înainte de QRS-ul prematur, astfel că știm că QRS-ul nu provine nici dintr-un focar atrial. Ca atare, focarul de automatism iritabil care a produs QRS-ul prematur trebuie să fie în \_\_\_\_\_.

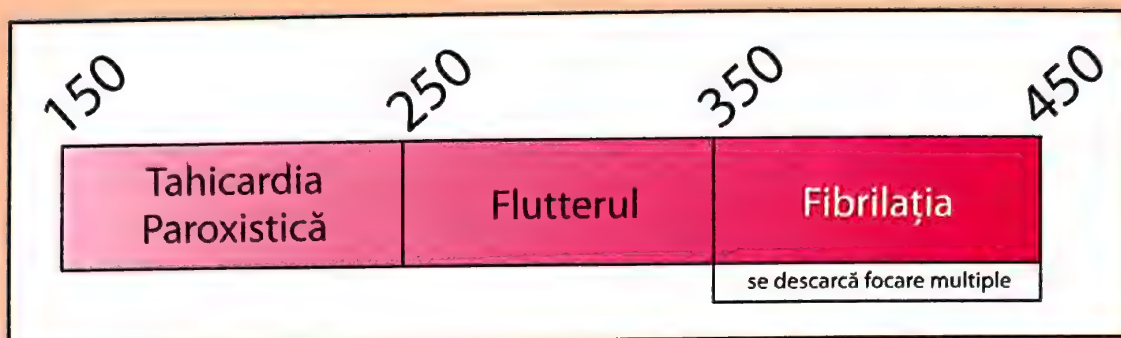
Joncțiunea AV

**Notă:** Sigur că înțelegeți cele de mai sus, dar probabil că ar fi o idee bună să vă acordați un minut pentru a revedea această secțiune și pentru a studia revizia simplificată a *Bătăilor Premature* de la pagina 337. Și atunci, să facem o pauză. Voi fi aici când vă veți întoarce!



## Tahiaritmiile

ritmuri rapide cu origine în focare  
de automatism foarte iritabile



O „tahi-aritmie” își are originea într-un focar foarte iritabil care descarcă rapid. Uneori, stimulii de *pacing* sunt generați în același timp de mai mult de un focar activ.

**Notă:** Tahi-aritmia („aritmia rapidă”), pe care am scris-o acum cu liniuță pentru a fi recunoscută, nu se scrie de obicei cu liniuță, așa că în continuare liniuța va fi omisă.

Limitele ratei tahiaritmiilor sunt următoarele:

Tahicardia paroxistică . . . \_\_\_\_\_ până la \_\_\_\_\_/minut      150 până la 250

Flutterul . . . . . \_\_\_\_\_ până la \_\_\_\_\_/minut      250 până la 350

Fibrilația . . . . . \_\_\_\_\_ până la \_\_\_\_\_/minut      350 până la 450

**Notă:** Tahiaritmiile sunt ușor de recunoscut prin rata lor, dar diagnosticul specific necesită identificarea originii, cu alte cuvinte – trebuie să determinăm localizarea focarului de automatism iritabil (atrial, joncțional sau ventricular). Sunteți deja în posesia unei bune înțelegeri\* a conducerii cardiace normale, astfel că nu vom avea nevoie decât să creștem rata (jocul de cuvinte este intenționat) pentru a putea să învățăm comportamentul focarelor de automatism foarte iritabile și modul în care acestea se înregistrează pe EKG.

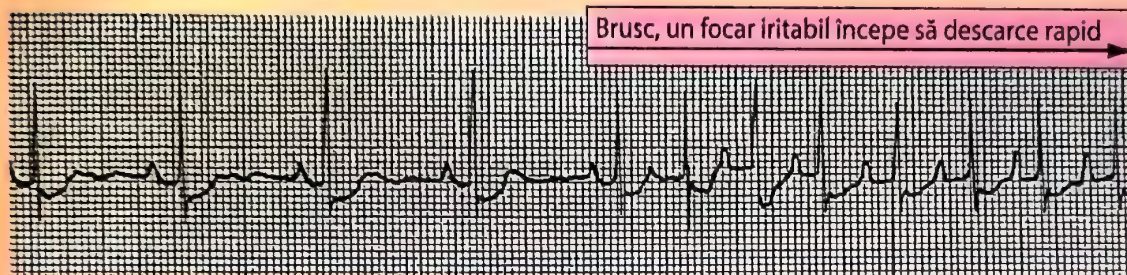
\* “Înțelegerea este un fel de extaz”. Carl Sagan (în *Broca's Brain* – Creierul lui Broca).



## Tahicardia Paroxistică (bruscă)

un focar de automatism foarte iritabil  
începe brusc să se descarce rapid:

- Tahicardia Paroxistică Atrială
- Tahicardia Paroxistică Joncțională
- Tahicardia Paroxistică Ventriculară



*Tahicardia* („rata cardiacă rapidă“) *Paroxistică* („bruscă“) indică picingul rapid (150 – 250 pe minut) din partea unui focar de automatism foarte iritabil. Odată ce am recunoscut tahicardia paroxistică, nu mai trebuie decât să identificăm focarul ei de origine (atrial, joncțional sau ventricular).

Termenul medical prin care se desemnează  
rata cardiacă rapidă este \_\_\_\_\_.

tahicardie

Paroxistic înseamnă \_\_\_\_\_.

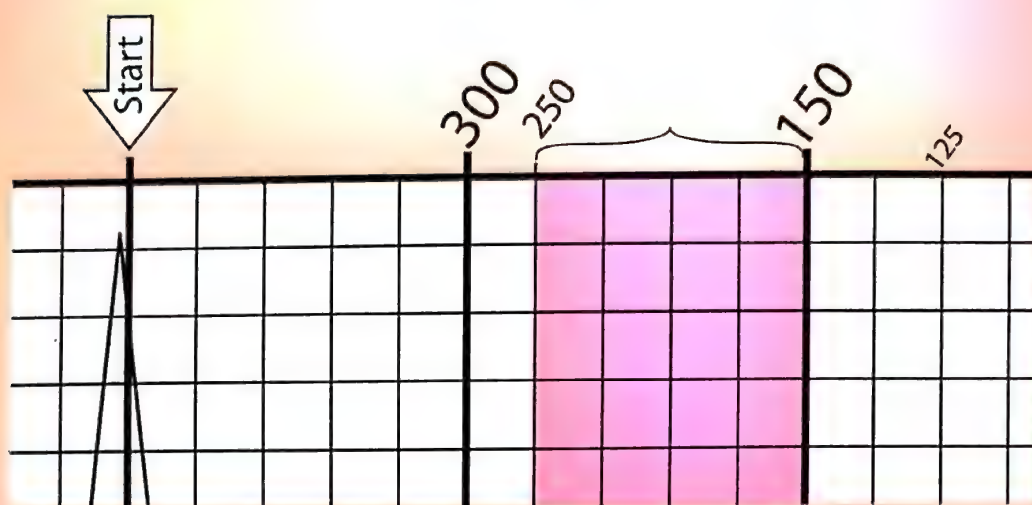
brusc

**Notă:** Tahicardia paroxistică apare brusc dintr-un focar de automatism foarte iritabil. Discutând în general, stimulantele cum ar fi adrenalina fac să devină iritabile focarele de nivel înalt, în timp ce condițiile patologice mai amenințătoare, ca hipoxia (sau scăderea potasiului), fac iritabile focarele ventriculare. Există, însă, o anumită suprapunere. Pe lângă toate acestea, un stimul prematur de la un alt focar poate să precipite un focar iritabil într-o serie de tahicardie paroxistică.

Spre deosebire de Tahicardia Paroxistică, tahicardia sinusală este răspunsul treptat al Nodului SA față de efort, enervare etc. Cu toate că rata de descărcare a Nodului SA poate deveni, în cele din urmă, foarte rapidă, tahicardia sinusală nu este nici bruscă și nici nu pleacă dintr-un focar de automatism, astfel că, prin definiție, tahicardia sinusală nu este o tahicardie \_\_\_\_\_

paroxistică

## Tahicardia Paroxistică



Limitele ratei tahicardiei paroxistice se situează între 150\* și 250 pe minut, această tahicardie fiind ușor de recunoscut. Localizarea focarului iritabil cauzator (atrial, jonțional sau ventricular) ne furnizează diagnosticul.

Atunci când calculăm rata, căutăm o undă R al cărei vârf cade pe o linie neagră groasă de „start”. Următoarele linii negre groase se numesc „300, 150, \_\_\_\_\_”.

100

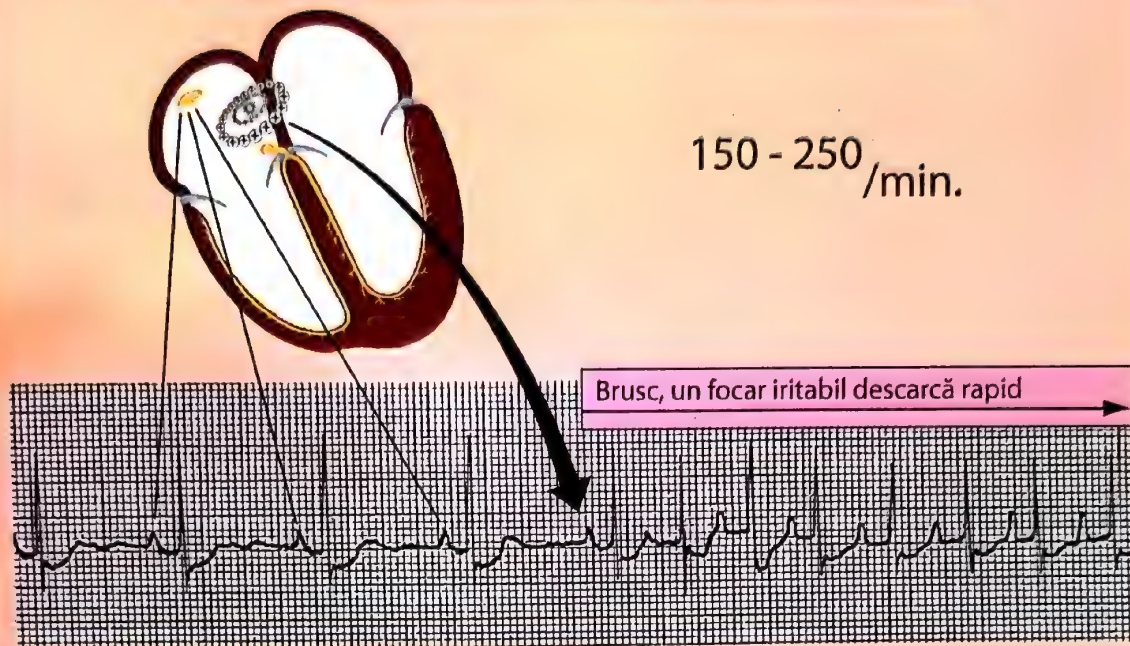
Linia fină imediat în dreapta liniei negre groase „300” este linia subțire „250”. În consecință, dacă o undă R cade pe linia „start” (vezi ilustrația), în cursul \_\_\_\_\_ paroxismale tahicardiei următoarea undă R va cădea în interiorul zonei colorate.

Puteți recunoaște imediat o tahicardie paroxismală constatând faptul că limitele ratei se situează între \_\_\_\_\_ și 250 pe minut. 150  
Acum trebuie să determinați la care din cele trei niveluri se situează focarul de automatism foarte iritabil care produce tahicardia. Destul de ușor!

\* Unii autori consideră acum că limita inferioară a tahicardiei paroxistice este 125 pe minut.



## Tahicardia Paroxistică Atrială



**Tahicardia Paroxistică Atrială (TPA)** este produsă de descărcarea bruscă, rapidă, a unui focar de automatism atrial foarte iritabil\*. Începutul acestei aritmii nu este surprins decât ocazional, așa că familiarizați-vă cu aspectul ei general.

Tahicardia Paroxistică Atrială are rată cardiacă rapidă care  
originează busc într-un focar foarte iritabil din unul din \_\_\_\_\_. atri  
Limitele ratei sunt de obicei de la 150 până la 250 pe minut, astfel că  
ea oprește prin *overdrive* Nodul SA și toate celelalte focare de automatism.

Din cauză că originea acestei tahiaritmii este un focar atrial foarte iritabil,  
depolarizările atriale din TPA sunt unde \_\_\_\_\_ care nu arată P'  
la fel ca undele P generate sinusal.

Fiecare impuls de depolarizare de la focarul \_\_\_\_\_ iritabil atrial  
cu descărcare rapidă depolarizează atriile și este condus apoi în jos  
la ventriculi prin sistemul de conducere ventricular, producând cicluri  
P-QRS-T de aspect normal.

**Notă:** TPA poate fi declanșată de un stimul prematur provenit din alt focar.

\* Revedeți repede pagina 123.



## TPA cu Bloc (AV)



- rată rapidă, unde P' ascuțite
- raport 2:1 al P': QRS

Trebuie să suspectați supradozaj sau toxicitate digitalică

*Tahicardia Paroxistică Atrială cu Bloc AV* are mai mult de un vârf al unde P' pentru fiecare răspuns QRS. Suspectați supradozajul sau toxicitatea digitalică; focarele atriale sunt foarte sensibile la efectele iritante ale preparatelor de digitală.

**Notă:** Excesul de digitală poate să aducă un focar atrial într-o stare atât de iritabilă, încât să înceapă brusc să se descarce rapid. În același timp, digitala inhibă marcat Nodul AV, astfel că numai fiecare al doilea stimul va fi condus la ventriculi (fiecare dintre ceilalți stimuli atriali va fi blocat în Nodul AV inhibat de digitală).

TPA cu bloc\* este o tahiaritmie care are două unde P pentru fiecare răspuns QRS de pe EKG, pentru că \_\_\_\_\_ blochează conducerea fiecărui al doilea stimul atrial.

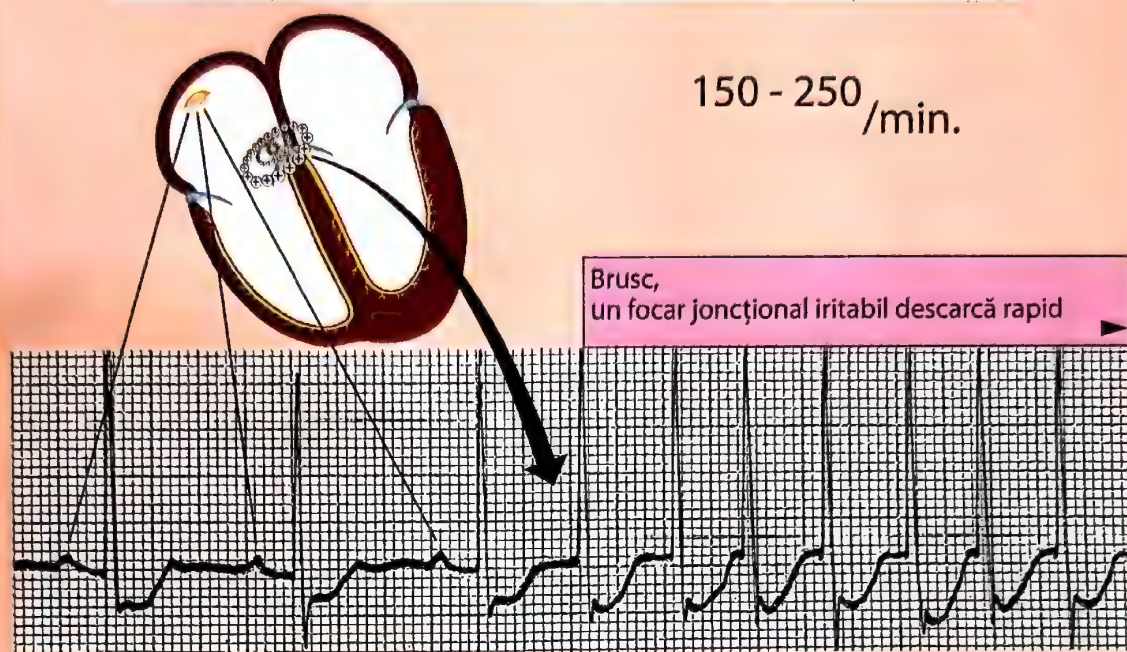
Nodul AV

TPA cu bloc este de obicei semn de supradozaj sau toxicitate a \_\_\_\_\_, în special dacă pacientul are potasiu seric scăzut, așa că atenția la administrarea potasiului intravenos poate să ajute. De asemenea, pentru reducerea toxicității se pot întrebuița anticorpii împotriva digitalei.

digitalei

\* Uneori „AV” se omite, dar se subînțelege întotdeauna.

## Tahicardia Paroxistică Joncțională



**Tahicardia Paroxistică Joncțională (TPJ)** este cauzată de descărcarea bruscă și rapidă a unui focar de automatism foarte iritabil din Joncțiunea AV. Focarul joncțional inițiază brusc descărcarea tahicardică din cauza iritabilității marcate induse de stimulanți și/sau de o bătaie prematură bine plasată de la un alt focar.

Tahicardia Paroxistică Joncțională se datorează unui focar foarte iritabil\* din Joncțiunea AV, care se descarcă la rata de \_\_\_\_\_ până la 250 pe minut.

150

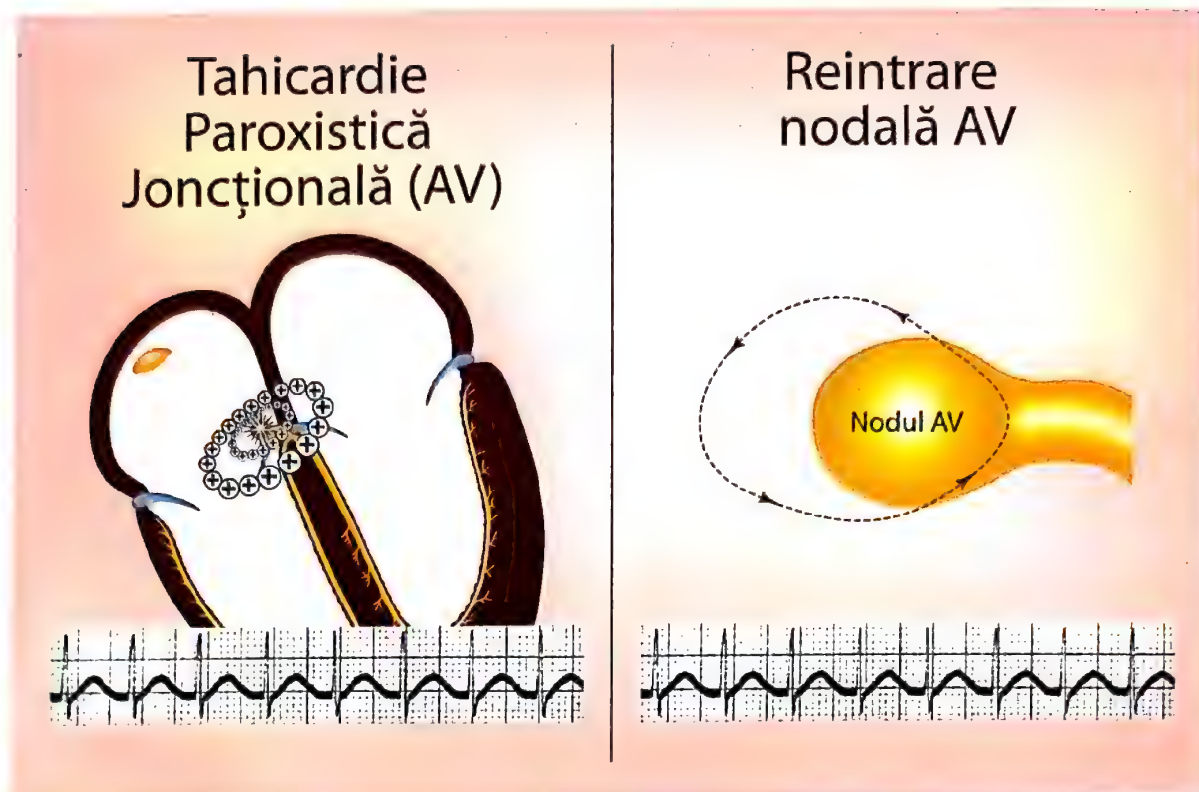
**Notă:** Un focar joncțional (iritabil) care descarcă rapid *poate*, de asemenea, să depolarizeze atriile venind din jos, retrograd, înregistrând pe EKG: (vezi ilustrația de la pagina 132)

- P inversat, imediat înainte de fiecare QRS ascendent, sau
- P inversat, imediat după fiecare QRS ascendent, sau
- P inversat, „îngropat” în fiecare QRS ( greu de depistat).

**Notă:** Fiecare stimul de la un focar joncțional (iritabil) care descarcă rapid poate să survină într-un moment al ciclului când Ramura Stângă a Fascicolului s-a repolarizat complet (cu alte cuvinte, a recuperat din perioada sa refractară), dar Ramura Dreaptă este încă refractară (la unii pacienți se întâmplă invers). Ca rezultat, această *conducere ventriculară aberantă* depolarizează ventriculul stâng înainte celui drept, producând complexul QRS oarecum lărgit din cursul tahicardiei.

\* Încă o privire asupra paginii 123, și n-am să vă mai bat la cap cu ea!





Un alt tip de Tahicardie Joncțională este *Tahicardia de Reintrare\* Nodală AV* (TRNAV). Teoretic, se constituie un circuit continuu de reintrare (care include Nodul AV și atriile inferioare) și care face pacing rapid al atriilor și ventriculilor.

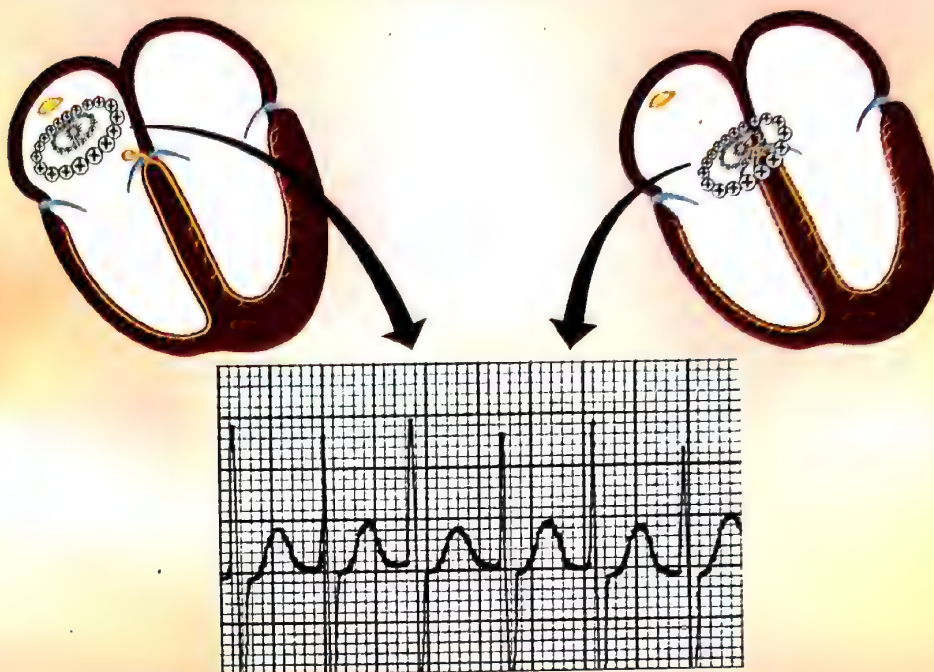
**Notă:** Un „circuit de reintrare” teoretic poate să gireze continuu (ca un *perpetuum mobile*) prin regiunea Joncțională AV, la fiecare trecere prin circuit trimițând un stimul de depolarizare la atri și la ventriculi. Aceasta este „reintrarea de circ” (ca la circ, în jurul arenei), denumire bine aleasă pentru o tahicardie care seamănă suspect de mult cu TPJ.

**Notă:** În TRNAV, fiecare stimul de *pacing* se înregistrează întâi dintr-o origine din apropierea sinusului coronarian – zonă cu numeroase focare de automatism. Cu toate că circuitul de intrare postulat include o arie largă din jurul Nodului AV, numai ablația pe cateter a regiunii pline de focare poate reuși să elimine această tahicardie (fapt foarte sugestiv pentru originea ei în focare de automatism). Loialitatea dogmatică față de acest model de reintrare teoretic persistă. Juriul încă deliberează.

\* În engleză *reentry* se pronunță „ree-EN-tree”.



## Tahicardia Supraventriculară



Focarele de automatism foarte iritabile\* care produc atât Tahicardia Paroxistică Atrială cât și Tahicardia Paroxistică Joncțională sunt situate mai sus de ventriculi. astfel că aceste aritmii se numesc **Tahicardii Paroxistice Supraventriculare**.

Tahicardia supraventriculară (cuvântul „paroxistică” este adeseori omis) este termenul general care include atât TPA cât și \_\_\_\_\_.

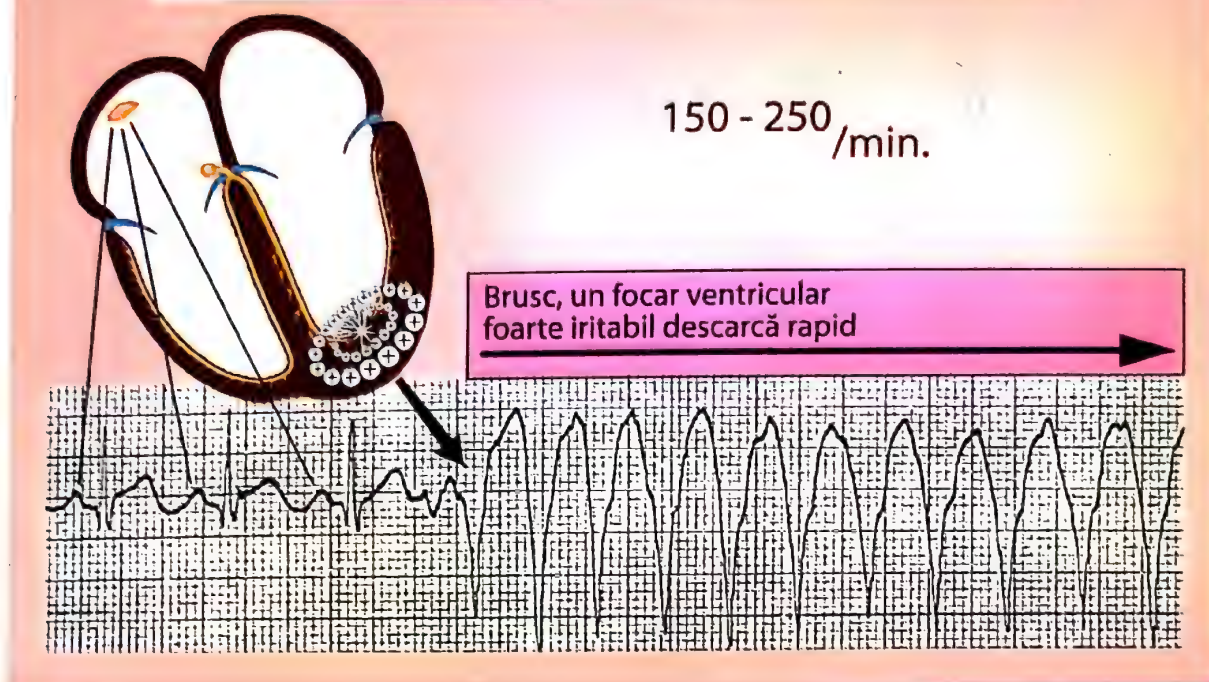
TPJ

Termenul “supraventricular” se referă la faptul că toate focarele atriale și toate focarele joncționale se găsesc mai sus de \_\_\_\_\_ ventriculi

**Notă:** Tahicardia Paroxistică Atrială poate fi atât de rapidă, încât undele P să se suprapună pe undele T precedente, devenind, astfel, imposibil de distins. Acest lucru poate face foarte dificilă diferențierea dintre TPA și TPJ. Dar, dat fiind că tratamentul ambelor este foarte asemănător, denumirea atotcuprinzătoare de Tahicardie Supraventriculară (TSV) este suficientă și nu sunt necesare alte distincții între cele două tahicardii. Anumite condiții pot să lărgescă QRS-ul în TSV, astfel încât aceasta poate să semene cu Tahicardia Ventriculară (pagina următoare).

\* De obicei, un focar atrial sau joncțional devine iritabil datorită stimulanzilor adrenergici dar, în continuare, focarul poate fi indus în tahicardie de către un stimul prematur de la un alt focar iritabil.

## Tahicardia Paroxistică Ventriculară



**Tahicardia Paroxistică Ventriculară (TPV sau TV)\*** este produsă de un focar de automatism ventricular foarte iritabil, care începe brusc să se descarce în domeniul 150 până la 250 pe minut. TV are paternul cracteristic de complexe enorme, consecutive, asemănătoare cu CPV. Vă rog să revedeți conștincios pagina 134, acum.

Tahicardia Paroxistică Ventriculară începe brusc într-un focar de automatism ventricular foarte \_\_\_\_\_, producând o rată (ventriculară) de 150-250.

iritabil

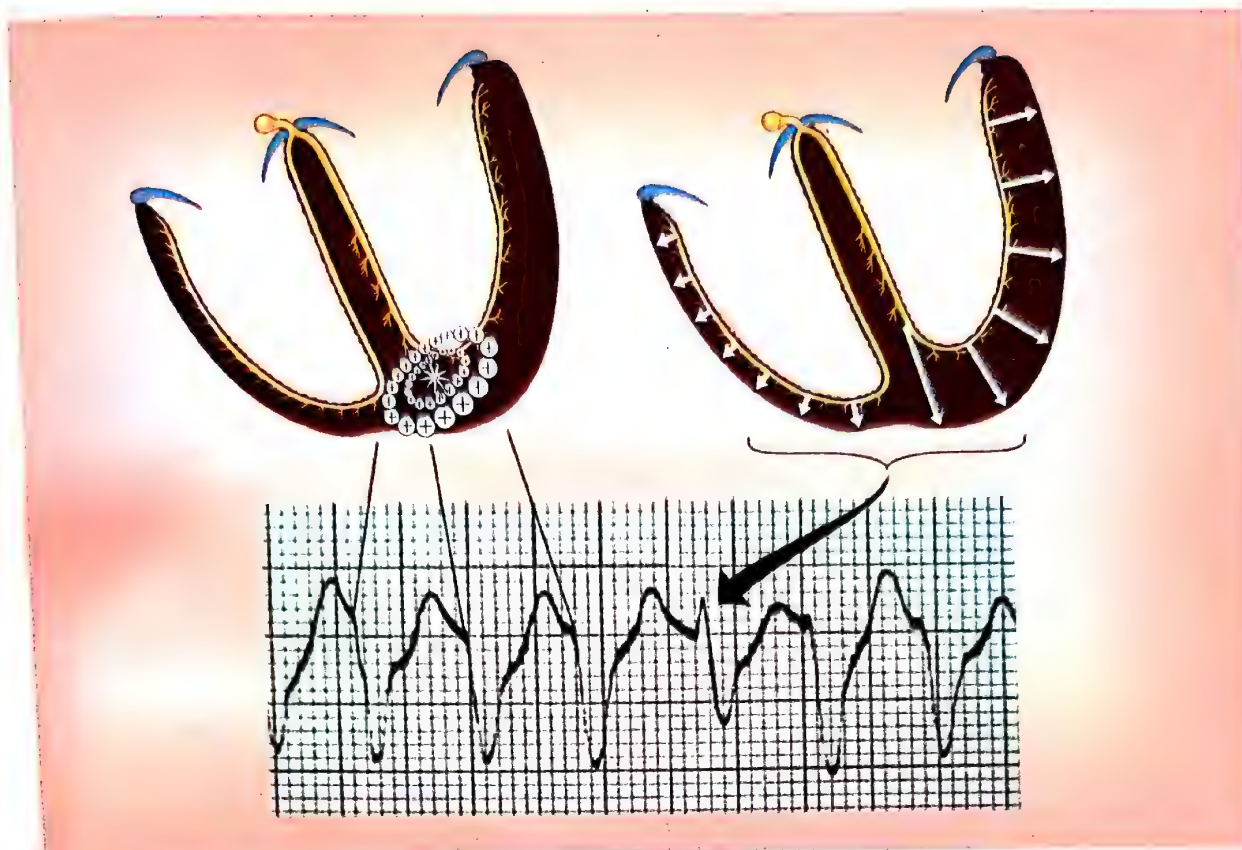
Seriile bruște de Tahicardie Ventriculară\* seamănă cu o serie rapidă de \_\_\_\_\_ (ceea ce, în realitate, chiar sunt).

CPVuri

**Notă:** În cursul Tahicardiei Ventriculare, Nodul SA continuă să antreneze atriile, dar complexele ventriculare mari, dramatice, ascund undele P individuale care nu pot fi văzute decât ocazional. Astfel, există *pacing* independent al atriilor și ventriculilor... un tip de *disociere AV*.

\* Adeseori, „paroxistic“ nu mai este menționat, astfel că în uzajul comun se spune „Tahicardie Ventriculară“ sau „TV“.





În cursul Tahicardiei Ventriculare, Nodul SA continuă să antreneze atriile (disociere AV), dar câte o depolarizare atrială prinde ocazional Nodul AV într-o stare receptivă, și atunci stimulul de depolarizare este condus la ventriculi.

Ocazional (în cursul TV), una din depolarizările atriale regulate (generate de Sinus) găsește \_\_\_\_\_ AV în stare receptivă față de depolarizare și...

Nodul

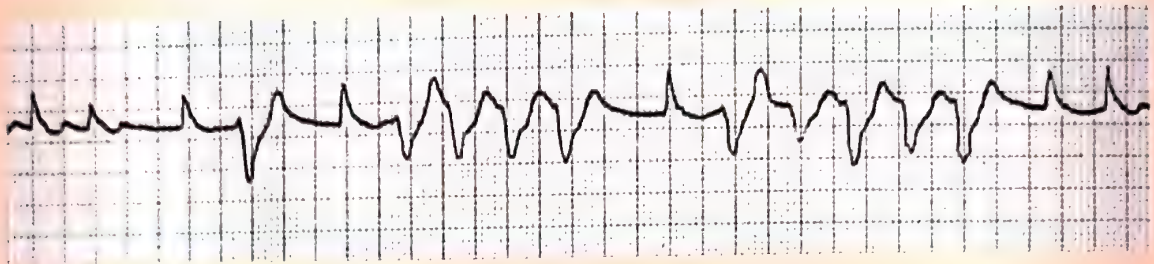
...stimulul respectiv trece prin Nodul AV spre a depolariza ventriculii prin intermediul sistemului de \_\_\_\_\_ ventricular.

conducere

**Notă:** Ocazional, în cursul TV un stimul de depolarizare de la atri (generat de Sinus) găsește receptiv la polarizare întregul sistem de conducere ventricular și produce un QRS de aspect normal (*bătăie capturată*) în plină tahicardie ventriculară. Mai frecvent, în cursul TV o depolarizare atrială găsește receptiv Nodul AV, dar depolarizarea ventriculară nu înaintază decât limitat, până întâlnește depolarizarea ventriculară care se propagă de la focarul ventricular. Acest lucru produce o *bătăie fuzionată*, care înseamnă contopirea pe EKG a unui QRS normal cu un complex asemănător cu CPV (vezi ilustrația). Prezența „capturilor” sau a „fuziunilor” confirmă diagnosticul de Tahicardie Ventriculară, din cauză că ele nu pot surveni în cursul TSV.



## Salvele de Tahicardie Ventriculară



Salvele (seriile) de Tahicardie Ventriculară (Paroxistică) pot să semnifice insuficiență coronariană (ischemie) sau alte cauze de hipoxie a cordului care fac foarte iritabil un focar de automatism ventricular.

Tahicardia Ventriculară are aspectul unei serii de \_\_\_\_\_.

CPVuri

Tahicardia Ventriculară Paroxistică indică adesea \_\_\_\_\_ insuficiență coronariană, care duce la oxigenarea necorespunzătoare a cordului (și a focarelor ventriculare). Pentru alte cauze ale hipoxiei cardiace, vezi pagina 134.

**Notă:** Rata ventriculară rapidă irumpe brusc dintr-un focar iritabil (hipoxic) ventricular. Rata rapidă este prea mare pentru ca inima să funcționeze eficient, în special la vârstnicii cu coronare compromise. Ea trebuie tratată repede (dar cu grijă) la pacienții cu infarct miocardic.

**Atenție:** Tahicardia Supraventriculară rapidă (joncțională sau atrială) cu conducere aberantă poate produce un aspect de tahicardie cu complexe lărgite care imită TV. De asemenea, în asociere cu TPV, Blocul de Ramură preexistent va lărgi complexe QRS și va da aceeași impresie. Nu prescrieți NICIODATĂ medicație pentru TSV unui pacient cu TV.

## Diferențierea dintre TSV cu complexe QRS largi și Tahicardia Ventriculară

Indicii utile	TSV cu complexe QRS largi	Tahicardia ventriculară
Pacient cu coronaropatie sau infarct	infrecvent	foarte frecvent
Lățimea (durata) complexelor QRS	mai mică de 0,14 sec.	mai mare de 0,14 sec.
Disociere AV, cu capturi sau fuziuni	rar	da
Axul: deviație dreaptă extremă a axului (D.D.A., vezi pagina 231)	rar	da

Câteva indicii și gândirea logică vă vor ajuta să diferențiați între TV și TSV cu complexe QRS largi (cu conducere ventriculară aberantă). Începeți cu istoricul, apoi înregistrați o EKG cu 12 derivații.

Pacientul cu TV este cel mai probabil vârstnic și suferă de diminuarea \_\_\_\_\_ sanguin coronarian, care reduce aprovizionarea cu oxigen a focarelor ventriculare.

fluxului

Semnele de disociere AV (de ex., prezența fuziunilor sau a capturilor) sau D.D.A. extremă ( $-90^\circ$  până la  $-180^\circ$ ) sunt caracteristice pentru \_\_\_\_\_.

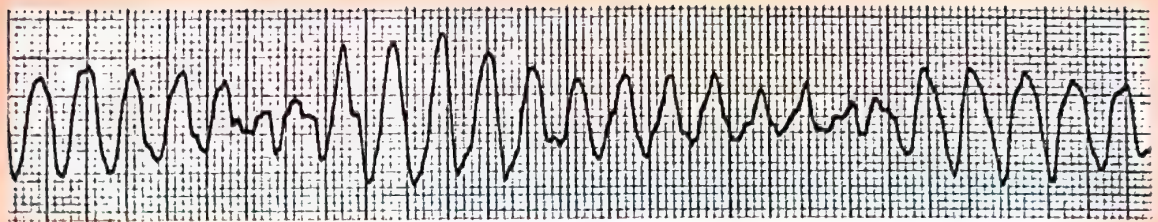
TV

**Notă:** Dacă complexul QRS se poate măsura cu precizie, în TSV, complexul QRS, chiar dacă este lărgit de conducerea ventriculară aberantă, are de obicei durata de 0,14 secunde sau mai mică. Complexele ventriculare din TV sunt însă foarte largi, de 0,14 sec. sau mai mari. Există multe criterii de diferențiere a TV de TSV cu conducere aberantă, dar poate că cele mai fiabile de până acum se găsesc în:

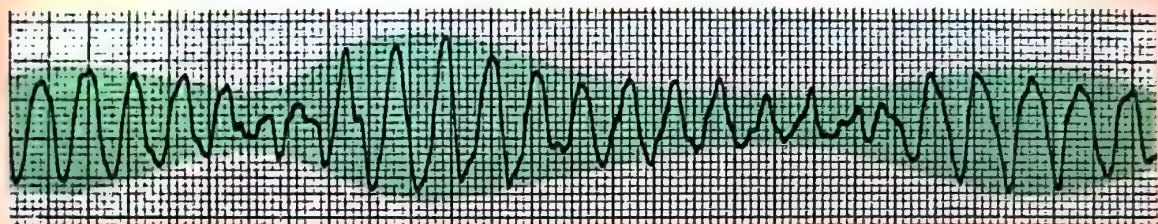
Brugada et al: The differential diagnosis of a regular tachycardia with a wide QRS complex on the 12 lead ECG. *PACE* 1994; Vol. 17:1515-1524.



## Torsades de Pointes



↙      conturul arată ca o panglică răsucită      ↘



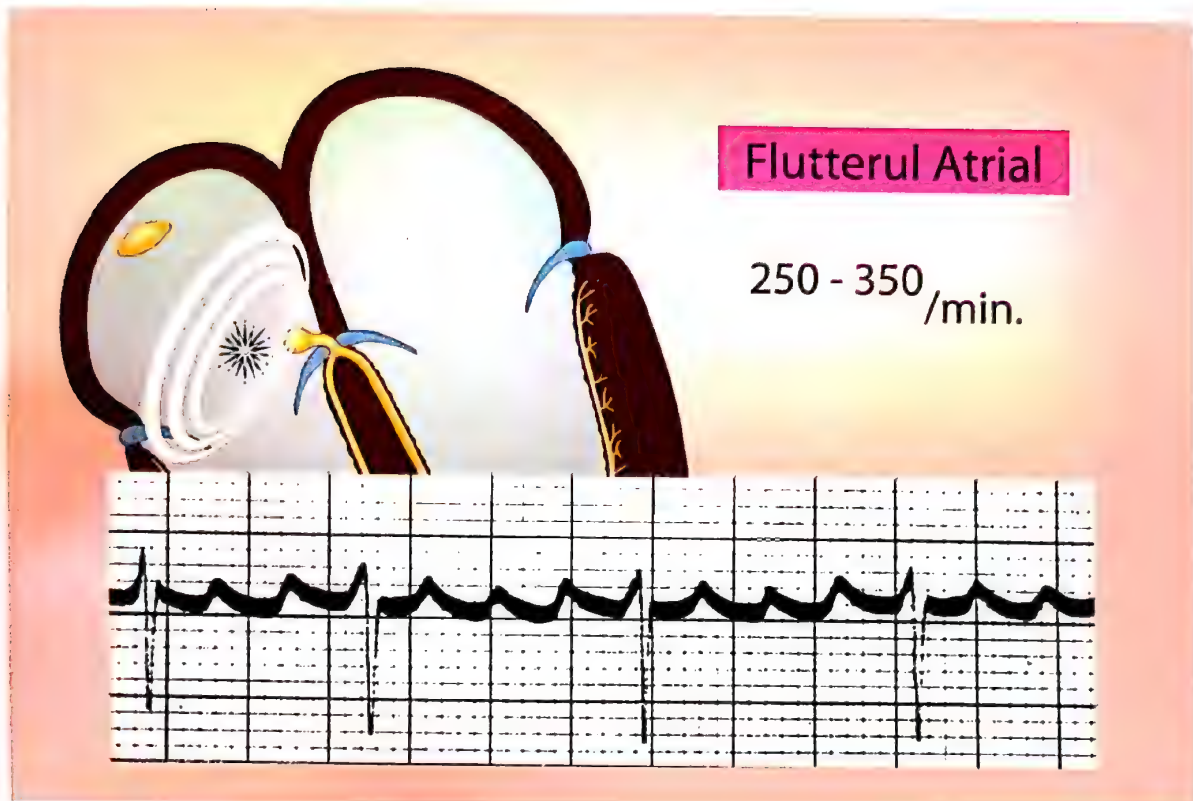
**Torsades de pointes** este o formă particulară a unui ritm ventricular (foarte) rapid, cauzat de scăderea potasiului, de medicamentele care blochează canalele de potasiu sau de anomalii congenitale (de ex., Sindromul QT-ului Lung), toate acestea lungind segmentul QT. Rata variază între 250 și 350 pe minut, de obicei în episoade scurte.

**Notă:** *Torsades\* de Pointes* înseamnă „răsucirea vârfurilor“, referindu-se la seria de complexe ventriculare care sunt orientate ascendent, apoi orientate descendent, într-un continuum care se repetă. În 1966, Dr. F. Dessertenne a prezentat prima descriere științifică a acestei aritmii și a emis ipoteza că este cauzată de competiția dintre două focare iritabile din arii ventriculare diferite – explicație care pare cât se poate de plauzibilă.

Rata acestei aritmii este 250 până la \_\_\_\_\_ pe minut, 350  
dar din fericire aritmia nu survine decât în serii scurte cu autotermine, astfel că, privind în totalitate, conturul sau silueta generală a traseului seamănă cu o serie de fusuri puse cap la cap. Unii afirmă că silueta traseului arată ca o panglică răsucită. Dacă nu se rezolvă, Torsades de Pointes poate duce la o aritmie letală.

\* Așa se scrie corect: nu uitați „s“-ul de la sfârșitul lui Torsades, chiar dacă nu se pronunță [NT: se pronunță „torsad de poant“, termenul fiind în limba franceză].





**Flutterul\* atrial** își are originea într-un focar de automatism atrial. Succesiunea rapidă de unde identice, în continuare una după alta – undele de flutter – le sugerează anumitor specialiști o origine reintrantă (vezi primul paragraf al paginii următoare).

În flutterul atrial, un focar de automatism atrial extrem de iritabil se descarcă la rata de 250 până 350 pe minut, producând o serie rapidă de depolarizări \_\_\_\_\_.

atriale

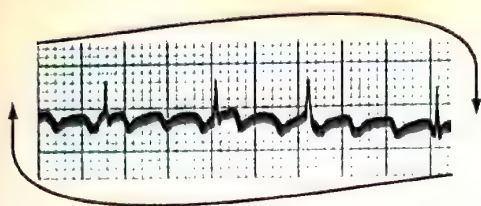
**Notă:** Pe EKG, flutterul atrial se caracterizează prin unde „de flutter“ în succesiune rapidă și care se continuă una cu alta. Linia izoelectrică pare să dispară între undele în continuare și, din cauză că undele sunt identice, sunt descrise ca având aspectul de dinți de ferăstrău sau de linie izoelectrică în „dinți de ferăstrău“. Recitiți despre TPA cu bloc (AV), pentru a fi siguri că puteți să recunoașteți diferența.

**Notă:** Nodul AV are perioadă refractară lungă, astfel că, dintr-o serie de unde flutter, numai una este condusă la ventriculi. În consecință, această serie foarte rapidă de depolarizări ale atriilor nu poate să antreneze ventriculii cu aceeași rată excesivă; în flutterul atrial, va ajunge la ventriculi, poate, numai una din două depolarizări atriale (sau, frecvent, una din trei, ca în ilustrație).

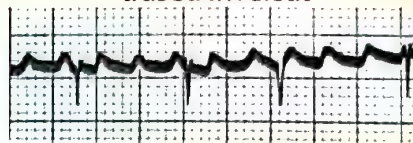
\* NT: Cuvântul a fost asimilat ca atare în română (se scrie și cu un singur „t“). În engleză înseamnă „fluturare“, „tremur“ și se pronunță FLAT-er.

## Identificarea Flutterului Atrial

poate să necesite inversarea traseului ...



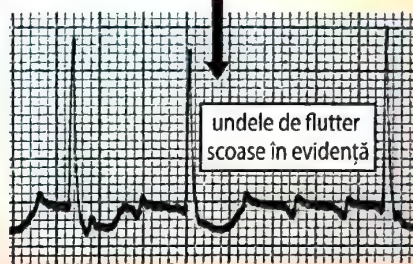
traseu inversat



... sau practicarea unei manevre vagale.



manevră  
vagală



Inversarea cu 180° a traseului suspectat de flutter atrial ne poate ajuta să îl identificăm. De asemenea, manevrele vagale pot fi un auxiliar diagnostic eficient (vezi pagina 1).

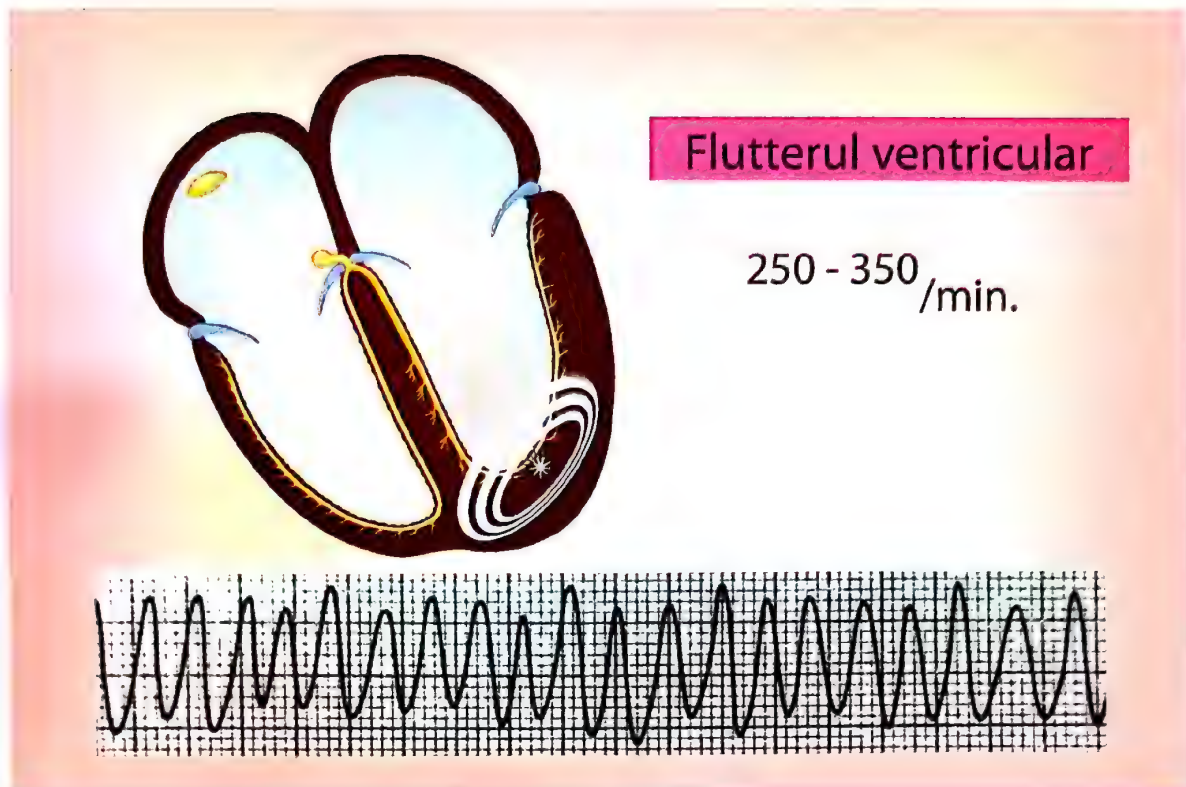
Dacă avem dubii legate de flutterul atrial, poate fi util să inversăm traseul \_\_\_\_\_.

EKG

**Notă:** În cazul flutterului atrial poate exista rată rapidă a răspunsurilor QRS, în special atunci când raportul este de 2:1 (unde de flutter : răspuns QRS) care poate să mascheze undele de flutter. Manevrele vagale cresc perioada refractară a Nodului AV, permițând ca mai puține unde de flutter să fie conduse la ventriculi. Vor fi produse serii mai lungi de unde de flutter, care sunt mai ușor de identificat.

**Notă:** Procedura chirurgicală a „labirintului“ incizează (și resuturează) atriile într-un labirint de canale care constituie o cale continuă de la Nodul SA la Nodul AV. Această procedură elimină orice posibilitate de constituire a unor circuite reintrante. Totuși, un studiu al pacienților în curs de recuperare după procedura labirintului a arătat că 47% au făcut postoperator flutter atrial (sau fibrilație atrială). Acest lucru trezește îndoieli considerabile cu privire la posibila origine reintrantă a flutterului atrial.





**Flutterul Ventricular** este produs de un singur focar de automatism ventricular, care descarcă la o rată excepțional de rapidă, de 250 până la 350 pe minut. Focarul generează o serie rapidă de unde sinusoidale lipsite de neregularități, de amplitudine similară.

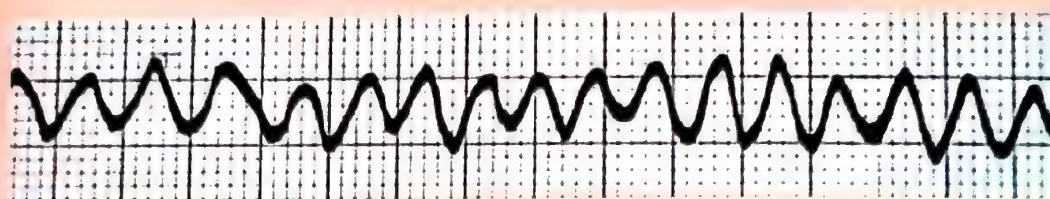
Flutterul ventricular este cauzat de un focar ventricular foarte iritabil, care se descarcă cu disperare la rata de \_\_\_\_\_ 250  
până la \_\_\_\_\_ pe minut. 350

În flutterul atrial, rata ventriculară este atât de rapidă, încât \_\_\_\_\_ nu au aproape deloc timpul de a \_\_\_\_\_ ventriculii se umple – nici măcar parțial, astfel că această aritmie se deteriorează rapid, trecând într-o aritmie letală.

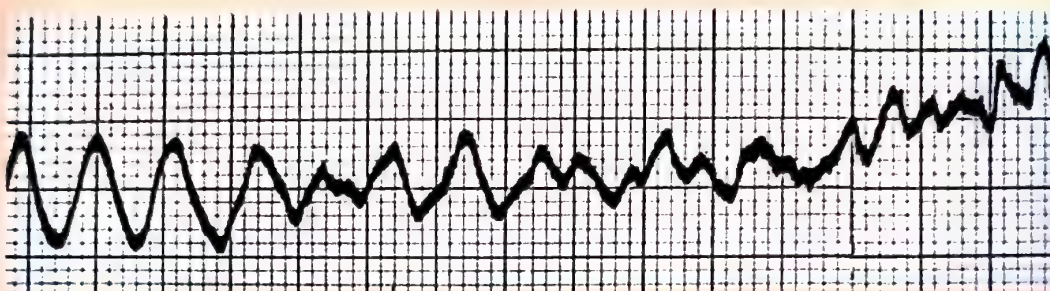
Patternul de unde \_\_\_\_\_ fără neregularități al \_\_\_\_\_ sinusoidale flutterului ventricular este caracteristica sa distinctivă.

**Notă:** Flutterul ventricular produce o serie rapidă de unde sinusoidale lipsite de neregularități, de amplitudine similară, în timp ce undele din Torsades de Pointes devin treptat mai mari, apoi mai mici, producând conturul general al unor forme interconectate asemănătoare fuselor (pagina 158). Flutterul ventricular nu se rezolvă de la sine decât rareori și este aproape întotdeauna preludiul unei aritmii letale... vezi pagina următoare.





Flutter Ventricular



... care trece în Fibrilație Ventriculară

Flutterul ventricular adevărat se deteriorează aproape întotdeauna, trecând în fibrilație ventriculară, care necesită Resuscitare Cardio-Respiratorie imediată și defibrilare.

**Notă:** În cursul flutterului ventricular, ventriculii se contractă la o rată alarmantă. Traseul de mai sus (două segmente ale aceluiași traseu) arată flutter ventricular la rata de aproximativ 300 pe minut, ceea ce înseamnă cinci contracții pe secundă. Sângele fiind vâscos, ventriculii nu se pot umple corespunzător de 5 ori pe secundă. De fapt, nu se umplu aproape deloc. Din acest motiv, nu există output cardiac eficient. În consecință, arterele coronare nu primesc sânge și inima însăși nu mai este aprovizionată cu sânge. Aceasta duce la Fibrilație Ventriculară, dat fiind că numeroase focare de automatism ventriculare, profund hipoxice, caută să compenseze... în van.

## Traseu de pregătire



Un pacient monitorizat s-a alarmat din cauza senzației bruște de „bătăi” (palpitații) toracice.

Prin istoric și rată (pe care o determinați prin observație), identificați ritmul ca \_\_\_\_\_ paroxistică. Să determinăm acum focarul de automatism iritabil cauzator. tahicardie

Din cauză că această tahicardie paroxistică are QRS-uri înguste și de aspect normal, ea nu poate să pornească de la un focar iritabil \_\_\_\_\_; în consecință, trebuie să fie un tip oarecare de tahicardie supraventriculară. ventricular

Sunt prezente unde P, astfel că avem de-a face, probabil, cu un focar de automatism din \_\_\_\_\_. Ați exclus deja un focar jonțional, pentru că orice depolarizări retrograde pe care le-ar fi putut produce s-ar înregistra ca unde P' inversate (care sunt de obicei adiacente QRS-ului atunci când îl precedă). atrii

**Notă:** Aceasta este Tahicardie Paroxistică Atrială (TPA) și, din cauză că fiecare undă P' produce răspuns QRS, nu poate fi TPA cu bloc. Înainte de a trece mai departe, revedeți ilustrațiile de la tahicardiile paroxitice și de la flutter. Nu vă grăbiți!



## Fibrilația

focare multiple care descarcă rapid

350 - 450  
(descărcări) /min.



sau



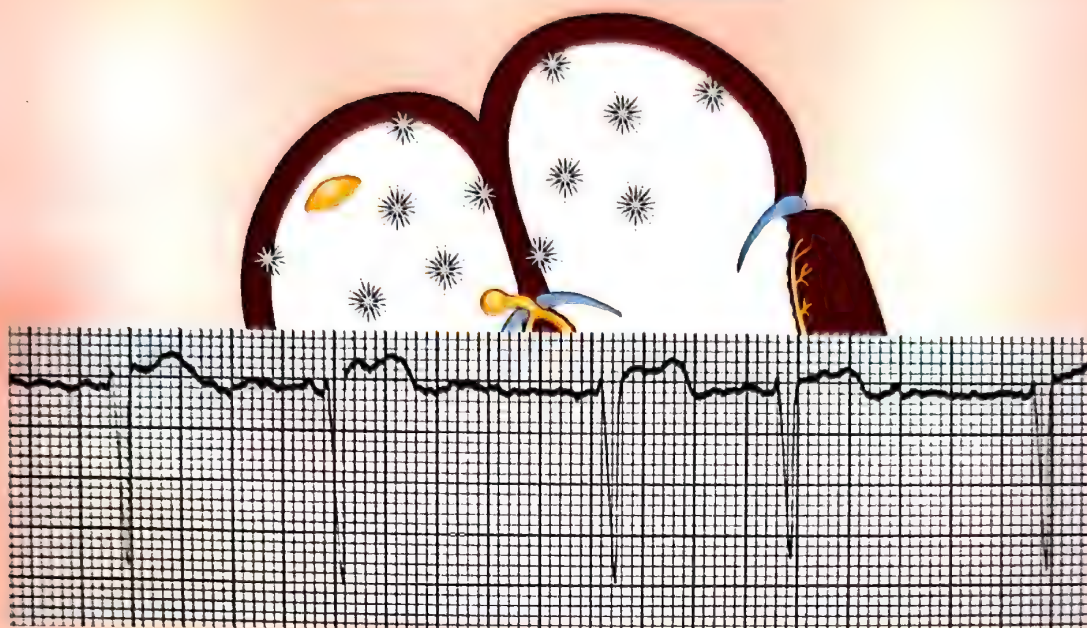
„Fibrilația“ este un ritm total neregulat cauzat de descărcări continue, cu rată rapidă, provenind de la numeroase focare de automatism din atriul sau din ventriculi.

**Notă:** Fibrilația este produsă de descărcări rapide ale unor focare de automatism profund iritabile din atriul (**Fibrilație Atrială**) sau se datorează unor focare profund iritabile din ventriculi, care descarcă rapid (**Fibrilație Ventriculară**). Ambele tipuri reprezintă o condiție patologică: toate aceste focare *iritabile* suferă de bloc de intrare, astfel că se găsesc în parasistolie. Dat fiind că nu pot fi supresate prin *overdrive*, toate descarcă rapid în același timp. Ritmul rezultat este atât de neregulat și de neordonat, încât nu se pot vedea unde complete distincte, astfel că determinarea ratelor este imposibilă. Camerele cardiace implicate pot prezenta tresăriri rapide.

**Notă:** „Rata“ de 350 până la 450 pe minut nu este o rată adevărată, dat fiind că se descarcă simultan numeroase focare. Numărul și tahi-rata focarelor individuale sunt ipotetice. Limitele „ratei“ sunt mai mult relative și teoretice decât reale, din cauză că, în fibrilație, camerele cardiace nu mai pompează deloc efectiv.



## Fibrilația Atrială



**Fibrilația Atrială (FA)** este produsă de mai multe focare iritabile atriale în parasistolie (cu bloc de intrare) care descarcă la rate rapide, producând un ritm atrial extrem de rapid și neregulat. „Rata” atrială este între 350 și 450 pe minut. Notați răspunsul ventricular neregulat.

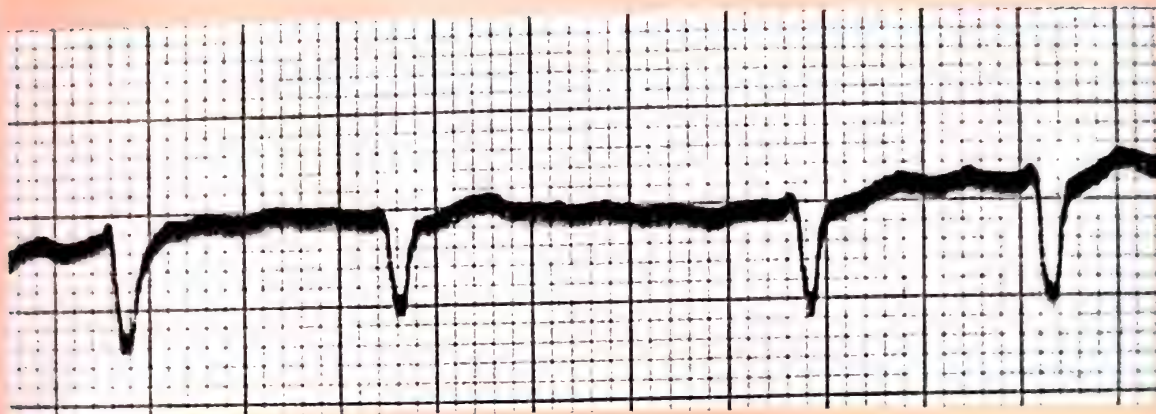
Fibrilația atrială apare atunci când mai multe focare atriale iritabile\* descarcă rapid dar, dat fiind că se găsesc în parasistolie, nici unul nu poate fi \_\_\_\_\_ prin *overdrive*; toate se descarcă \_\_\_\_\_ suprimat rapid simultan, producând pe EKG o serie excesiv de rapidă de vârfuri mici, neregulate.

**Notă:** Din cauză că atât de multe focare atriale descarcă simultan, nicio depolarizare nu se propagă foarte departe. Oricare descărcare dintr-un focar atrial nu depolarizează decât o mică porțiune a atriilor. Depolarizările de la focare din apropierea Nodului AV sunt conduse la ventriculi, producând un ritm ventricular foarte neregulat (vezi traseul de ritm, la pagina 351).

**Notă:** În cazul Ritmului Sinusal Normal, fiecare impuls de *pacing* pe care îl generează Nodul SA se răspândește în atriile ca o undă circulară în expansiune, foarte asemănătoare cu cele produse de căderea în apă a unei pietre. Depolarizările multiple, neregulate, din fibrilația atrială se aseamănă, însă, cu ploaia care cade în apă.

\* Fibrilația atrială este inițiată de obicei de focarele în parasistolie de la nivelul deschiderilor (ostiumurilor) din atriul stâng ale venelor pulmonare.

## Fibrilația Atrială



Fibrilația Atrială se prezintă adesea ca o linie izoelectrică ondulată, fără unde P sau P' identificabile. Răspunsul QRS nu este regulat și poate fi rapid sau lent.

Fibrilația Atrială poate să producă vârfuli atât de mici și de dezordonate, încât se prezintă ca o linie izoelectrică ondulată dezordonată, fără unde \_\_\_\_\_ vizibile (și fără să existe nici unde P' identificabile).

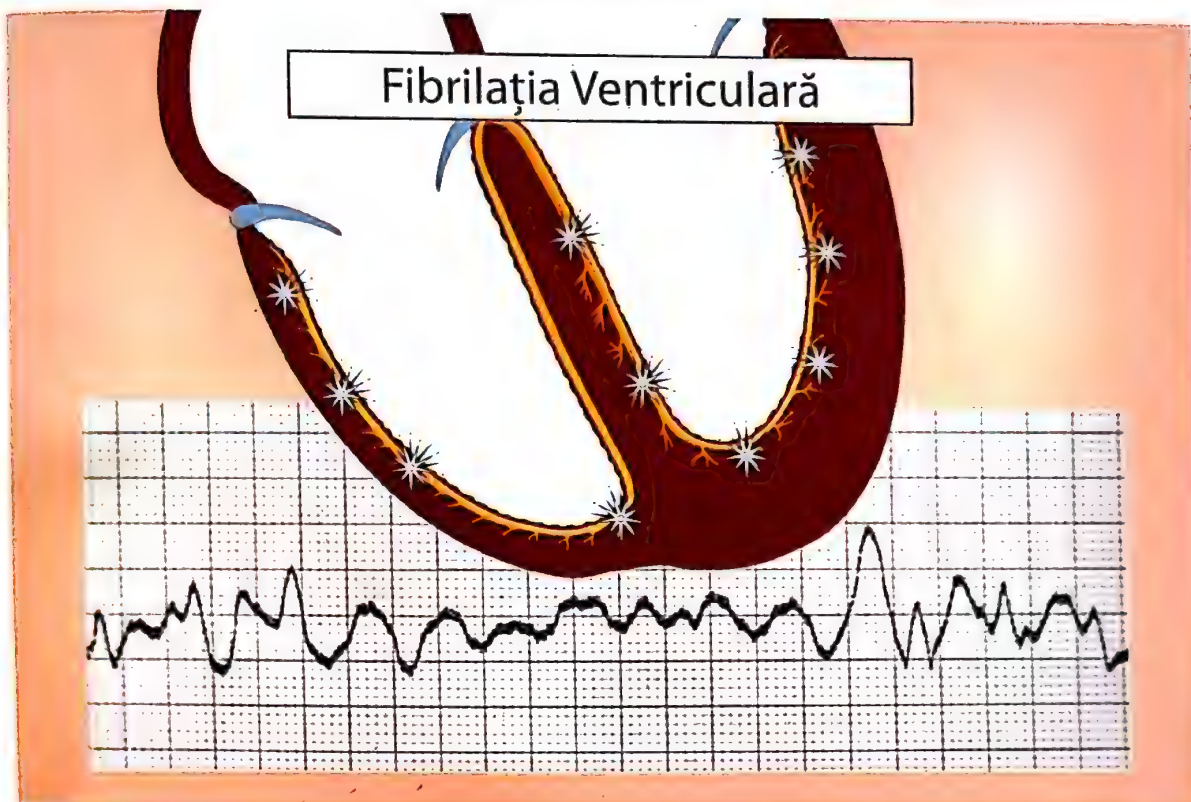
P

**Notă:** Numai focarele care descarcă din apropierea Nodului AV pot (ocazional) să îl stimuleze, dar Nodul AV filtrează o rată ventriculară normală.

În cursul fibrilației atriale, Nodul AV este stimulat neregulat, astfel că răspunsul \_\_\_\_\_ (QRS) este neregulat. Pe EKG, \_\_\_\_\_ ventricular puteți vedea doar QRS-uri aleatorii (vezi ilustrația), astfel că pulsul este neregulat.

**Notă:** În Fibrilația Atrială, rata ventriculară depinde de durata stării refractare a Nodului AV după ce este stimulat. În cursul FA, Nodul AV permite de obicei limite destul de normale ale ratei ventriculare, dar cu răspunsuri întotdeauna *neregulate*. Uneori, Nodul AV permite trecerea prin el a unui număr crescut de stimuli de depolarizare, producând o rată ventriculară rapidă care poate să necesite control farmacologic. Determinați întotdeauna rata ventriculară (pulsul) (numărul de QRS-uri între marcajele de 6 secunde de pe traseu, înmulțit cu 10) și documentați rata. Dacă rata ventriculară este în afara limitelor care nu prezintă riscuri pentru pacient, ea trebuie tratată corespunzător).





**Fibrilația Ventriculară (FV)** este cauzată de descărcările la rată rapidă ale unor numeroase focare ventriculare în parasistolie, care descarcă rapid, producând o tresărire haotică rapidă a ventriculilor („rata“ ventriculară este 350-400 pe minut).

Fibrilația Ventriculară este dată de numeroase focare ventriculare parasistolice care se descarcă rapid (fiecare suferind de bloc de intrare), astfel că nu pot fi suprimate prin \_\_\_\_\_); aceasta produce tresăriri dezordonate ale ventriculilor.

*overdrive*

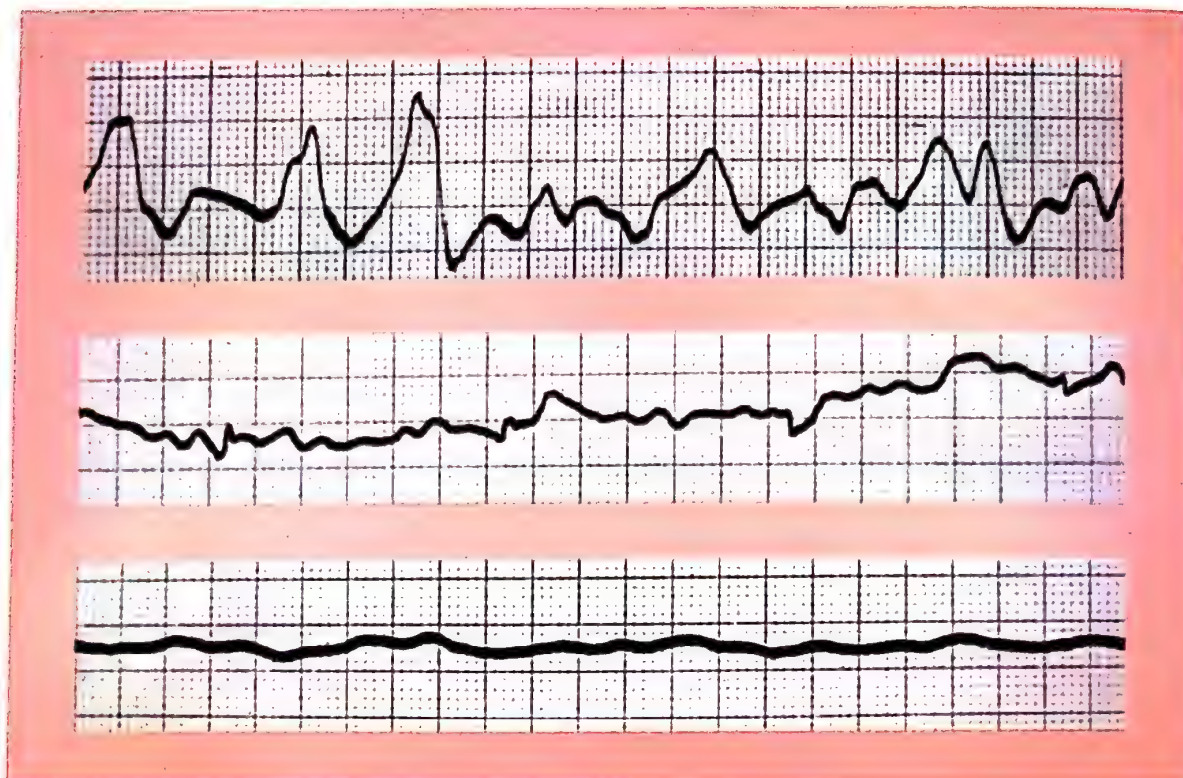
Din cauză că \_\_\_\_\_ ventriculare care descarcă rapid sunt atât de numeroase, fiecare depolarizează repetat numai o mică porțiune a ventriculului. Aceasta duce la tresăririle rapide, inefficiente, ale ventriculilor.

focarele

Tresăririle dezordonate din FV au fost denumite „sac cu viermi“, pentru că acesta este aspectul pe care îl au ventriculii respectivi în realitate. Pe EKG, traseul este total dezordonat, fără \_\_\_\_\_ identificabile, iar ventriculii nu pompează din punct de vedere mecanic. Urgență!

unde





*Fibrilația Ventriculară* este ușor de recunoscut, datorită aspectului ei total neregulat și absenței de pe electrocardiogramă a oricăror unde identificabile.

**Notă:** Cele trei trasee de mai sus provin din înregistrarea continuă a cordului muribund al unui aceluiași pacient. Notați că amplitudinea deflexiunilor scade pe măsură ce inima moare.

Recunoaștem Fibrilația Ventriculară după aspectul ei complet neregulat de pe traseul EKG. Chiar și în cazul deflexiunilor mari, nu există \_\_\_\_\_ identificabile.

unde

În Fibrilația \_\_\_\_\_ nu există nici un pattern identificabil. Ventriculară  
După cum puteți vedea, aspectul se schimbă de la un moment la altul, dar este atât de neregulat, încât este greu de ratat, slavă Domnului!

Dacă recunoașteți vreo repetare a patternului sau regularitate a deflexiunilor, probabil că nu aveți de-a face cu \_\_\_\_\_.

FV



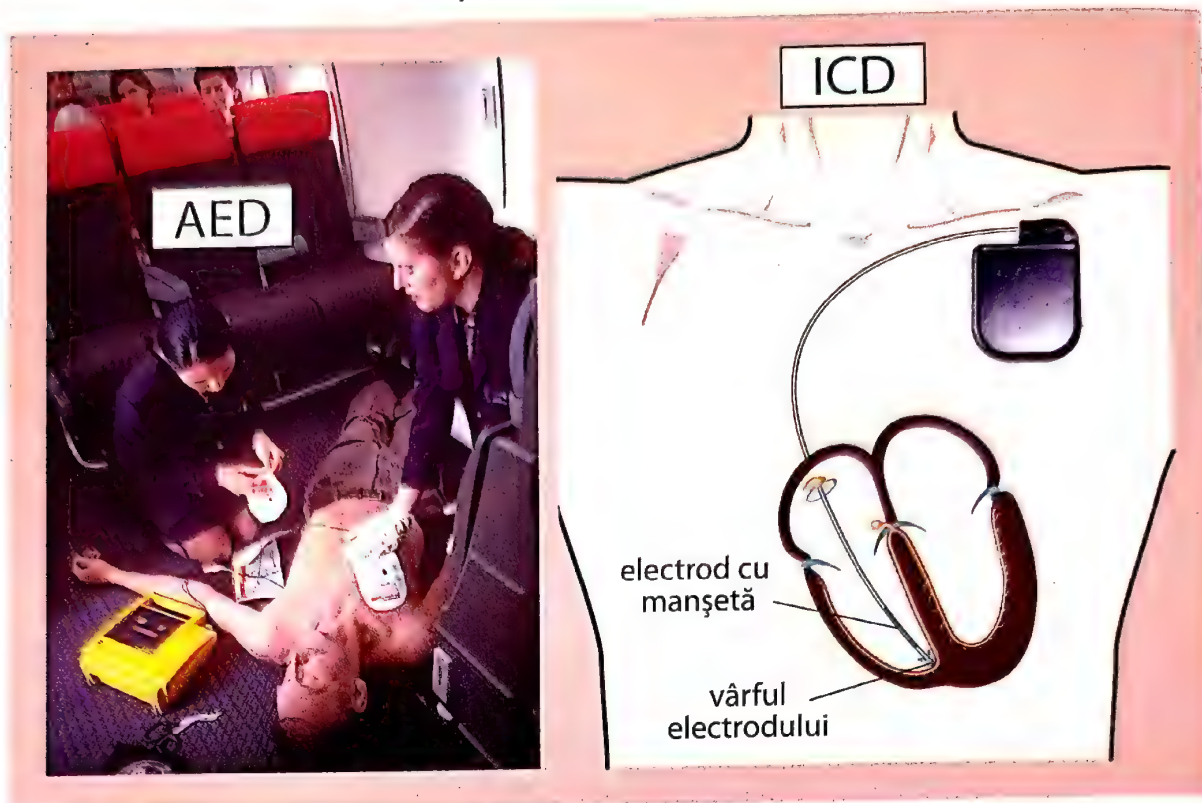
Fibrilația Ventriculară este unul din tipurile de *stop cardiac*, pentru că nu mai există activitate de pompare din partea inimii, aceasta este o urgență majoră! FV necesită imediat RCP (CPR) și defibrilare, cu un tip oarecare de defibrilator electric.

Fibrilația Ventriculară este un tip de \_\_\_\_\_ cardiac. Nu mai \_\_\_\_\_ stop există output cardiac eficient, din cauză că ventriculii nu mai fac altceva decât să tresară la întâmplare. Neexistând pompare ventriculară, nu mai există nici circulație.

**Notă:** FV necesită defibrilare imediată. Stopul cardiac este o urgență care necesită intervenție imediată. Resuscitarea Cardio-Pulmonară (RCP, *Cardio-Pulmonary Resuscitation* – CPR) (constând din masaj cardiac și respirație asistată) se face cu scopul de a circula sângele oxigenat, prin mijloace mecanice externe. Tehnica de RCP a fost predată inițial numai personalului din spitale și ambulatorii, dar este imperativ ca toată lumea să cunoască această tehnică. Victimele stopului cardiac nu vor putea primi asistență vitală imediată oriunde s-ar afla decât atunci când cunoștințele de RCP vor fi universal cunoscute.

**Notă:** Mai există încă două tipuri de stop cardiac. *Suspensia Cardiacă* („Asistolia“, *Cardiac Standstill*) survine atunci când pe EKG nu există activitate cardiacă detectabilă. Este o circumstanță rară, în care Nodul SA și mecanismele de scăpare ale tuturor focarelor de la toate nivelurile nu sunt capabile să își asume responsabilitatea pacing-ului. *Activitatea Electrică Fără Puls* (AEFP, *Pulseless Electrical Activity* – PEA) este prezentă atunci când cordul muribund produce semne slabe de activitate electrică pe EKG, dar inima agonică nu poate să răspundă mecanic (puls nedetectabil).





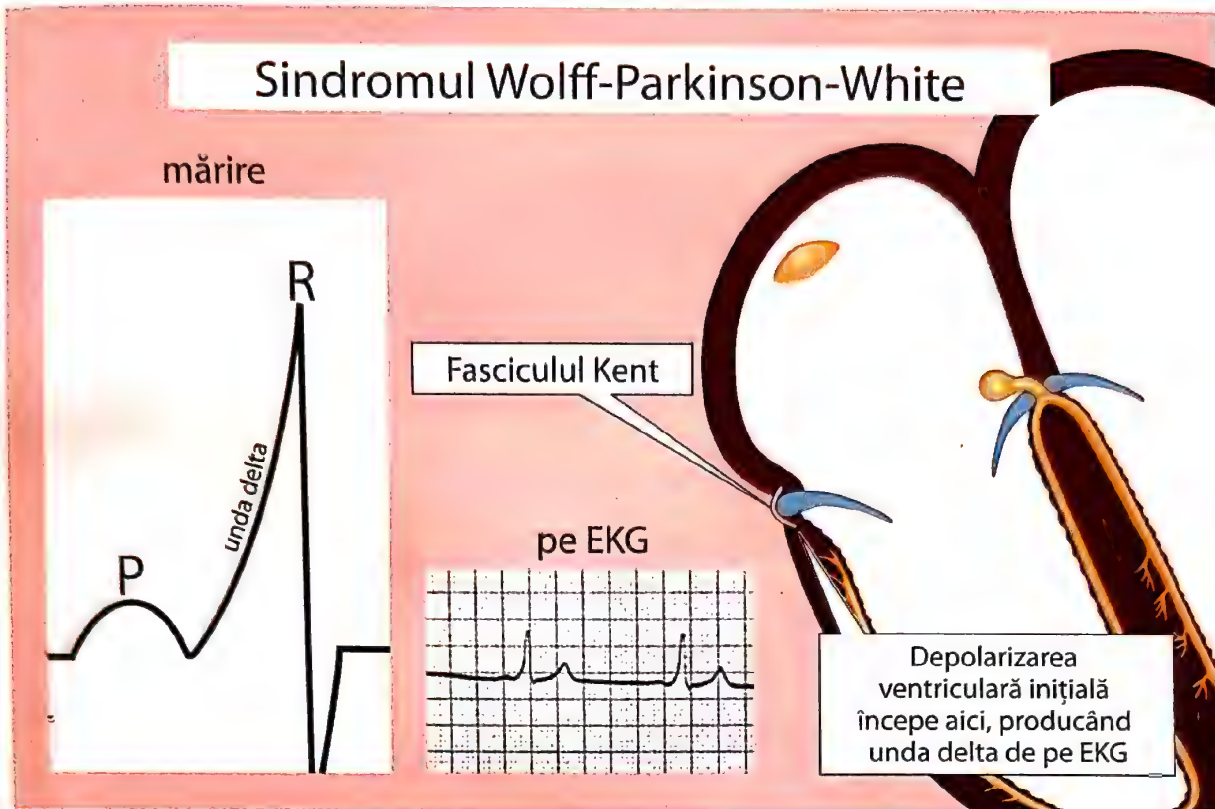
În prezent există defibrilatoare computerizate care pot să depisteze Fibrilația Ventriculară și să aplice șoc de defibrilare. Unul din tipuri, AED, este portabil și poate fi întrebuințat de persoane fără pregătire medicală. Un alt tip, ICD, este o unitate de mici dimensiuni care se implantează sub tegumentul toracic și defibrilează automat pacientul, după cum este necesar.

**Notă:** Un *Automated External Defibrillator* (AED) este un dispozitiv portabil, de mici dimensiuni. Atunci când electrozii săi sunt amplasați pe pieptul bolnavului care și-a pierdut cunoștința, aparatul este programat să identifice FV și să aplice șoc de defibrilare.

**Notă:** Un *Implantable Cardioverter Defibrillator* (ICD) se implantează sub tegumentele toracice ale pacienților cu probabilitate de a face Fibrilație Ventriculară. Firele electrozilor se atașează la cord, detectând FV și aplicând șoc de defibrilare. Minicomputerul aparatului poate, de asemenea, să identifice și alte aritmii și să le trateze cu stimuli electrici emiși în momentul de timp potrivit, precum și să facă *pacing* dacă rezultă tahicardie. O adevărată minune a tehnologiei!

Vă rog să revedeți toate ilustrațiile referitoare la „fibrilație”.





O cale de conducere AV anormală, accesorie, denumită *fasciculul Kent*, poate să „scurt-circuiteze” întârzierea (obișnuită) a conducerii ventriculare în Nodul AV. Acest fapt depolarizează precoce („preexcită”) o porțiune a ventriculilor (producând unda delta de pe EKG) imediat înainte de începerea depolarizării ventriculare normale.

În sindromul **Wolff-Parkinson-White** (WPW), fasciculul accesoriu \_\_\_\_\_ produce preexcitare ventriculară.

Kent

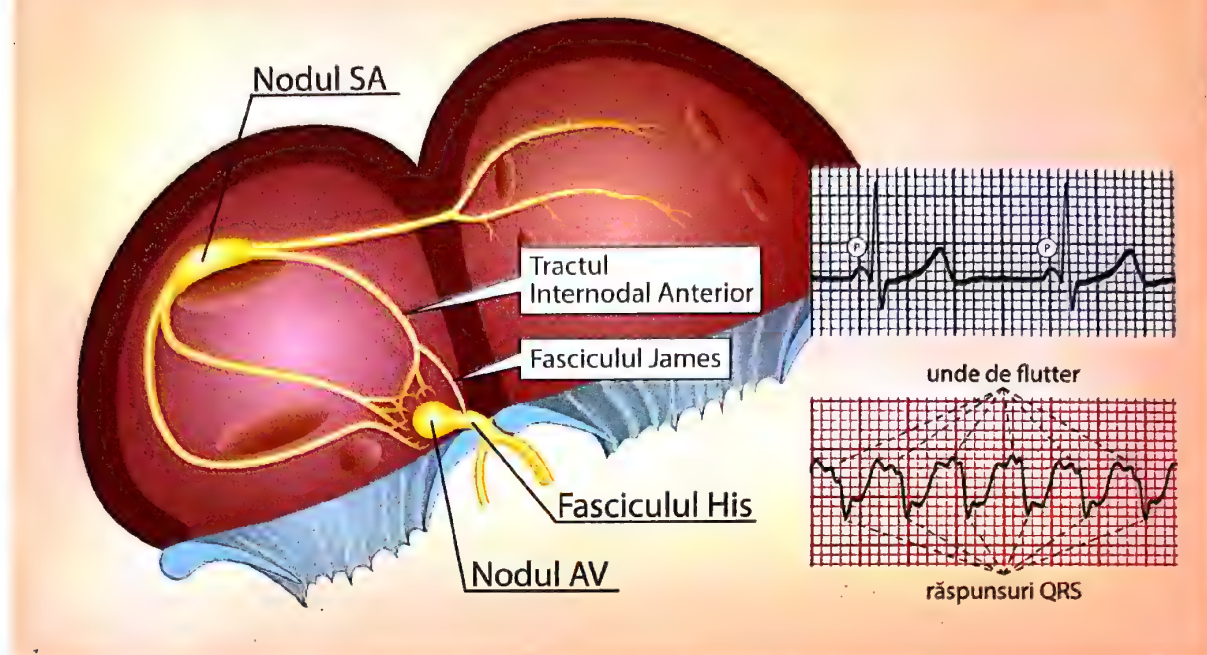
Unda delta produce impresia de segment PR „scurtat” și de QRS „prelungit”. De fapt, unda delta este înregistrarea depolarizării unei arii de preexcitație \_\_\_\_\_.

ventriculară

**Notă:** Sindromul WPW este foarte important, pentru că persoanele cu o astfel de cale accesorie de conducere pot face tahicardie paroxistică prin trei mecanisme:

- conducere rapidă – tahicardia supraventriculară (incluzând flutter atrial sau fibrilație atrială) poate fi condusă rapid 1:1 pe calea accesorie, producând rate ventriculare periculos de mari.
- focare de automatism intrafasciculare – s-a constatat că unele fascicule Kent conțin focare de automatism care pot iniția tahicardie paroxistică.
- reintrare – pe calea accesorie, depolarizarea ventriculară poate să restimuleze imediat atriile, în mod retrograd, producând teoretic o buclă de reintrare „de circ”.

## Sindromul Lown-Ganong-Lewine (LGL)



La pacienții cu sindrom LGL, Nodul AV este ocolit printr-o extensie a Tractului Internodal Anterior. Lipsind întârzierea conducerii în Nodul AV, acest „fascicul James” conduce depolarizarea atrială direct la Fasciculul His, fără întârziere. Acest lucru poate să constituie o mare problemă în aritmiile atriale rapide, ca flutterul atrial.

În mod obișnuit, Nodul AV filtrează ratele supraventriculare rapide, transmițând depolarizarea la \_\_\_\_\_ cu o \_\_\_\_\_ ventriculi rată fiziologică, rezonabilă.

În absența efectului de filtrare al Nodului AV, pacienții cu sindrom LGL pot să transmită ratele atriale rapide direct (1:1) la Fasciculul His, antrenând ventriculii la rate foarte \_\_\_\_\_. rapide

În acest sindrom, Nodul AV este ocolit (șuntat) de tractul James, astfel că nu mai există întârziere semnificativă a segmentului PR: pe EKG, \_\_\_\_\_ P sunt adiacente QRS-urilor lor. unde

**Notă:** Acum puteți să revedeți Ritmul, Partea I, mergând la Foile de Referință Personală Rapidă (P QRS, Personal Quick Reference Sheets) de la paginile 336-338, și să faceți legătura cu metodologia simplificată care este rezumată la pagina 334.



## Capitolul 6: Ritmul, partea II

Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334 și 339.

### Ritmul, Partea II

#### Blocurile

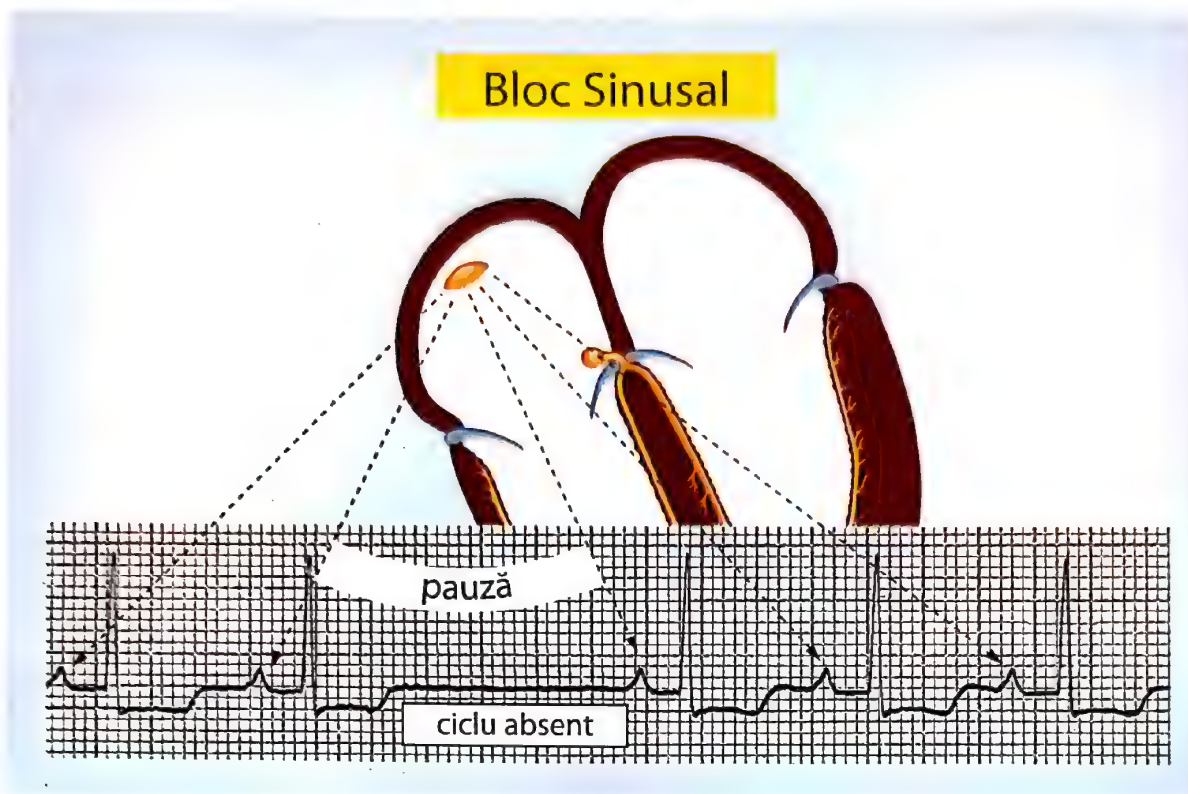
- Blocul Sinusal
- Blocul AV
- Blocul de ramură a fasciculului
- Hemiblocul  
(începe la pagina 295, Capitolul 9)

Blocurile împiedică sau întârzie conducerea depolarizării; ele pot surveni în Nodul SA, în Nodul AV sau în subdiviziunile mari ale sistemului de conducere ventricular. Publicul general și mediile de informare le denumesc adesea „bloc la inimă“.

Blocurile pot apărea în oricare din următoarele zone: \_\_\_\_\_ SA, Nodul AV, Fasciculul His, Ramurile Fasciculului sau una din cele două subdiviziuni ale Ramurii Stângi a Fasciculului (hemibloc).  
Nodul

Acestea sunt blocări ale conducerii electrice care împiedică (sau întârzie) trecerea stimulilor de \_\_\_\_\_ depolarizare

**Notă:** Atunci când examinați ritmul pe un traseu, căutați întotdeauna toate tipurile de blocuri, pentru că același pacient poate avea mai mult decât un singur fel de bloc.



Un Nod SA (Nod Sinusal) bolnav poate să nu se descarce temporar, pentru cel puțin un ciclu, după care Nodul SA își reia descărcarea. Acesta este **Blocul Sinusal**. Notați că ciclul absent nu are undă P, caracteristică foarte importantă.

În Blocul Sinusal (denumit și „*Bloc al Nodului SA*” sau, simplu, „*Bloc SA*”), un Sinus SA care nu este sănătos\* își încetează activitatea de *pacing* timp de cel puțin un \_\_\_\_\_

ciclu

După pauza Nodului SA, *pacingul* este reluat cu aceeași rată (și cu același moment de survenire – *timing*) ca înainte de bloc. Nodul SA își reia responsabilitatea *pacing*-ului în pas cu ritmul său anterior. Cu toate acestea, pauza poate să inducă o bătăie scăpată de la un \_\_\_\_\_ de automatism.

focar

**Notă:** Undele P dinainte și de după pauză sunt identice, deoarece originea lor este în Nodul SA. Nodul SA continuă să genereze depolarizări atriale în aceleași momente de timp ca înaintea blocului. Cu toate acestea, o pauză lungă poate să suscite o bătaie scăpată dintr-un focar de automatism, înainte ca Nodul SA să fi putut să își reia *pacing*-ul. (vezi paginile 119-121).

\* Unii experți afirmă că Nodul DA emite stimulul, dar ieșirea acestuia din Nodul SA este blocată. Acest fenomen este cunoscut ca *Bloc Sinusal „de ieșire”*.



## Sindromul de Sinus Bolnav



## Sindromul Bradicardie-Tahicardie



**Sindromul de Sinus Bolnav** (SSB, *Sick Sinus Syndrome* – SSS) este „lady of the night“ a aritmiilor produse de disfuncția Nodului SA asociată cu lipsa de răspuns din partea focarelor de automatism supraventriculare (atriale și jonctionale), care sunt și ele disfuncționale și nu pot să își folosească mecanismul de scăpare obișnuit pentru a-și asuma responsabilitatea de *pacing*.

**Notă:** Sindromul de Sinus Bolnav apare cel mai des la persoanele vârstnice cu cardiopatie ischemică. De obicei se caracterizează prin Bradicardie Sinusală marcată, dar fără mecanismul de scăpare normal al focarelor atriale și jonctionale. SSB se poate prezenta și ca episoade recurente de Bloc Sinusal sau de Stop Sinusal, asociate cu mecanisme de scăpare defecte (sau absente) ale tuturor focarelor supraventriculare.

**Notă:** Din cauza inervației parasimpatice exclusive a Nodului SA și a tuturor focarelor supraventriculare (atriale și jonctionale), excesul de activitate parasimpatică deprimă rata de *pacing* a Nodului SA, precum și focarele atriale și jonctionale. Prin urmare, persoanele tinere, sănătoase (de ex., atleții antrenati, cum ar fi alegătorii la maraton), care au adesea hiperactivitate parasimpatică în repaos, par să manifeste semne convingătoare de SSB („*pseudo*“ *Sindrom de Sinus Bolnav*).

**Notă:** Pacienții cu SSB pot dezvolta episoade intermitente de TSV (uneori chiar Flutter Atrial sau Fibrilație Atrială) intricate cu Bradicardie Sinusală. Acesta este **Sindromul Bradicardie-Tahicardie**.

## Blocul AV

Blocul AV de gradul 1°

Blocul AV de gradul 2°

Blocul AV de gradul 3°

**Blocurile AV** (Atrio-Ventriculare) întârzie sau opresc (sau întârzie și opresc) conducerea de la atriul la ventriculi.

Blocurile AV minore prelungesc pauza dintre depolarizarea atrială și \_\_\_\_\_ ventriculară. depolarizarea

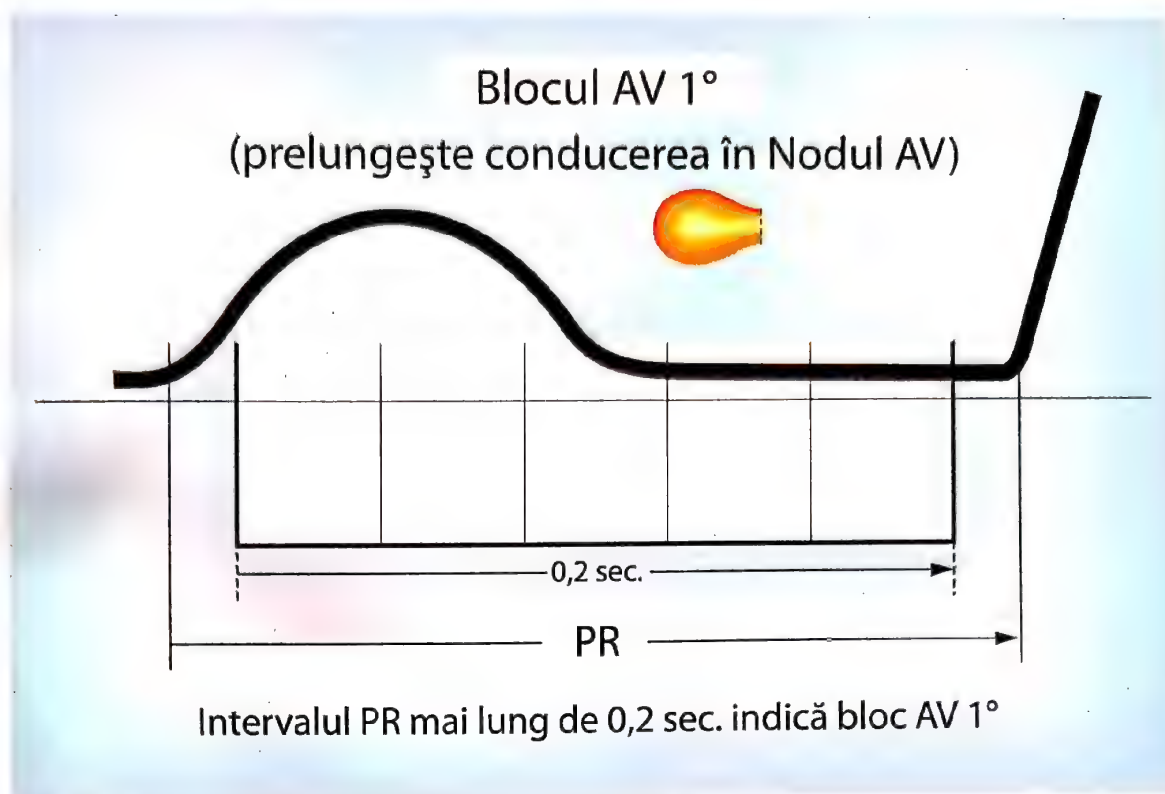
Cele mai multe blocuri AV minore blochează complet unele (sau toate) impulsurile ventriculare, astfel că ele nu mai ajung la \_\_\_\_\_. ventriculi.

**Notă:** Blocurile AV sunt următoarele:

- **Blocul AV de gradul întâi (1°)** (prelungeste întârzierea depolarizării ventriculilor față de cea a atriilor)
- **Blocul AV de gradul doi (2°)** (tipurile *Wenckebach* și *Mobitz*)
- **Blocul AV de gradul trei (3°)** (blochează complet conducerea la ventriculi a stimulilor atriali).

**Notă:** Indiferent dacă „gradul întâi” se scrie în modul obișnuit sau sub forma prescurtată 1°, înțelesul este același. În carte vom folosi alternativ ambele metode pentru blocurile AV de toate gradele, dat fiind că, în literatura curentă, vă veți întâlni cu ambele moduri. Cu toate că, în prezent, s-a răspândit omitearea lui „AV”, acesta este întotdeauna subînțeles.





**Blocul AV de gradul întâi (1°)** întârzie conducerea Nodului AV, prelungind intervalul PR mai mult decât un pătrat mare (0,2 sec.) pe EKG.

**Notă:** Din punct de vedere tehnic, un „segment” este o porțiune de linie izoelectrică, în timp ce un „interval” conține cel puțin o undă. Astfel, intervalul PR include unda P și linia izoelectrică din continuare, până la punctul în care începe complexul QRS. Ca atare, intervalul PR se măsoară de la începutul undei P până la începutul complexului QRS.

Întârzierea cauzată de blocul AV 1° prelungeste intervalul \_\_\_\_\_.

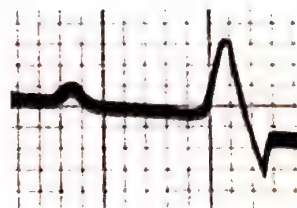
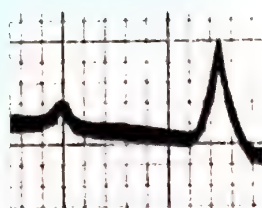
PR

În mod normal, intervalul PR trebuie să fie mai mic de un pătrat mare, care este mai mic de \_\_\_\_\_ secunde.

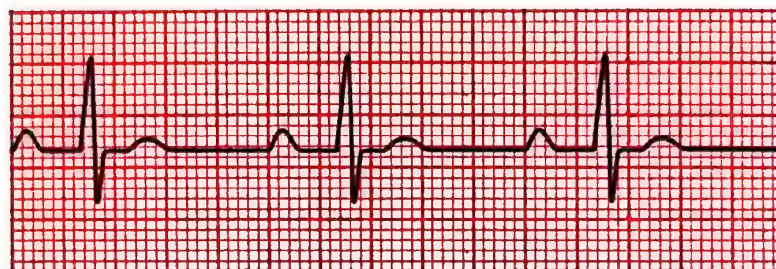
0,2 (2/10)

**Notă:** Trebuie să examinați (și să consemnați) intervalul PR la fiecare EKG. Dacă, oriunde pe EKG, intervalul PR este mai lung decât un pătrat mare, este prezent bloc AV de un tip oarecare.

## Blocul AV 1°



„Măsurați” PR prin observație (un pătrat mare).



PR rămâne constant prelungit de la un ciclu la altul.

*Blocul AV de gradul întâi (1°) se caracterizează prin intervalul PR mai lung de 0,2 secunde (un pătrat mare). Prolungirea PR se manifestă în fiecare ciclu.*

De îndată ce ați găsit prelungirea \_\_\_\_\_ PR, intervalului  
trebuie să determinați tipul de bloc AV care este prezent.

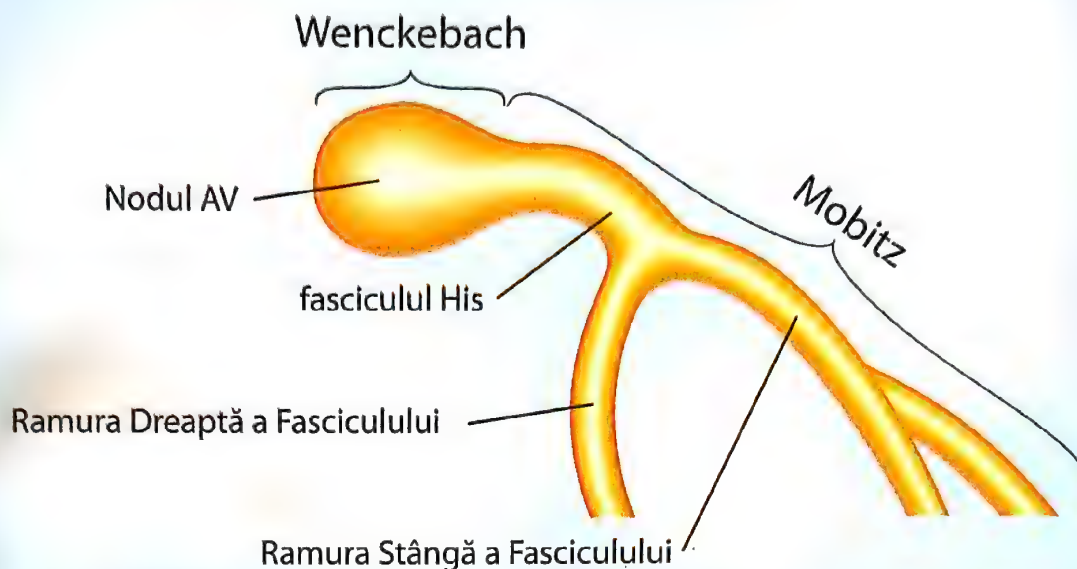
Dacă, oriunde în traseu, intervalul PR (în secunde) este  
mai lung de \_\_\_\_\_, înseamnă că este prezent un 0,2 (două zecimi)  
tip oarecare de bloc AV.

Blocul 1°\* este prezent atunci când intervalul PR este constant  
prelungit cu aceeași valoare în fiecare \_\_\_\_\_ iar secvența ciclu  
P-QRS-T este normală, de asemenea în fiecare ciclu.

\* Oricând veți auzi „bloc 1°”, veți înțelege că înseamnă „bloc AV 1°”.



## Blocurile AV 2°



*Blocurile AV de gradul doi* permit transmiterea la ventriculi (cu răspuns QRS) a unor depolarizări atriale (unde P), în timp ce alte depolarizări atriale sunt blocate, lăsând unde P izolate fără complexe QRS asociate. Există două tipuri generale de bloc AV 2°: cele care se produc în Nodul AV și cele care iau naștere mai sus de Nodul AV.

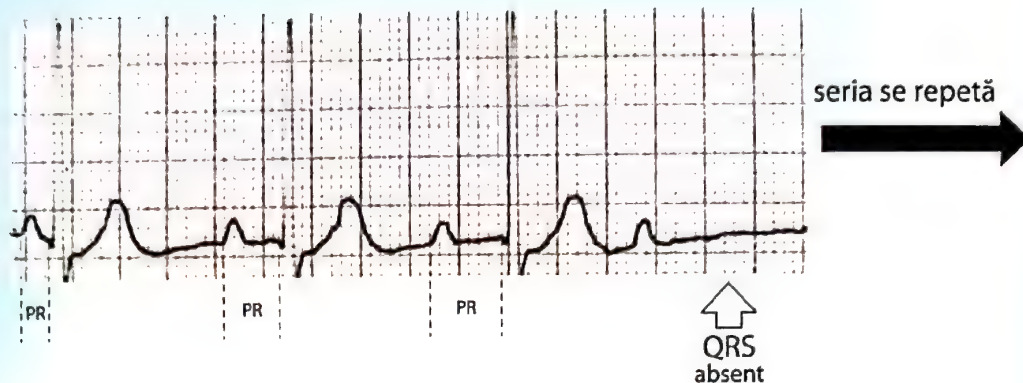
**Notă:** Există două tipuri de blocuri AV 2°:

- Blocurile 2° ale Nodului AV se numesc „**Wenckebach**”<sup>\*</sup> (anterior erau denumite „Tip I”). Acestea produc o serie de cicluri cu blocarea progresivă a conducerii Nodului AV, până când unda P finală este total blocată în Nodul AV. Fiecare serie Wenckebach care se repetă are rată P:QRS constantă, de ex., 3:2, 4:3, 5:5 etc. (cu un QRS mai puțin decât undele P din serie).
- Blocurile 2° ale fibrelor Purkinje din fascicule (Fasciculul His sau Ramurile Fasciculului) se numesc „**Mobitz**” (anterior erau denumite „Tip II”). De obicei, acestea produc o serie de cicluri care constau dintr-un ciclu QRS normal, precedat de o serie de unde P emise normal, dar care nu sunt conduse de Nodul AV (nu au răspuns QRS). Fiecare serie Mobitz care se repetă are raport P:QRS constant, de ex., 3:1, 4:1, 5:1 etc.

**Notă:** Nu vă lăsați intimidați de aceste descrieri; de îndată ce veți privi traseele din cele câteva pagini care urmează, veți înțelege imediat.

\* În engleză se pronunță „WINKY-bok”.

## Blocul AV 2° „Wenckebach”



**Blocul AV 2° Wenckebach** ia naștere în Nodul AV. Pe EKG, intervalul PR se prelungește treptat în fiecare ciclu succesiv, dar ultima undă P a seriei nu este condusă la ventriculi (unda P finală nu este urmată de răspuns QRS). Seria se repetă.

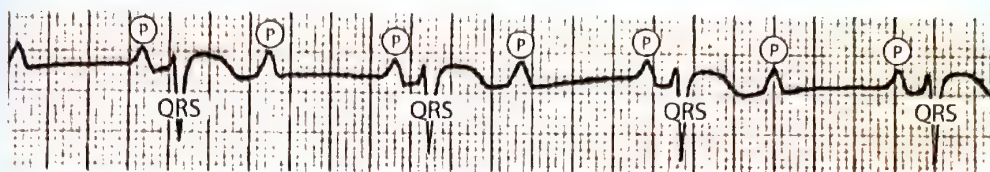
Pe EKG, blocul Wenckebach (blocul AV 2°) prelungește treptat intervalul PR din fiecare ciclu succesiv, până când undă P finală a seriei nu mai produce răspuns \_\_\_\_\_ („QRS pierdut“). QRS

Fiecare undă P și complexul QRS asociat ei se îndepărtează între ele tot mai mult în ciclurile succesive: ultimul stimul al undei P (blocaj total în Nodul AV) apare singur la sfârșitul seriei. Structura de Wenckebach tipică („amprentă” de Wenckebach) constă dintr-un număr de două până la opt sau mai multe \_\_\_\_\_. cicluri

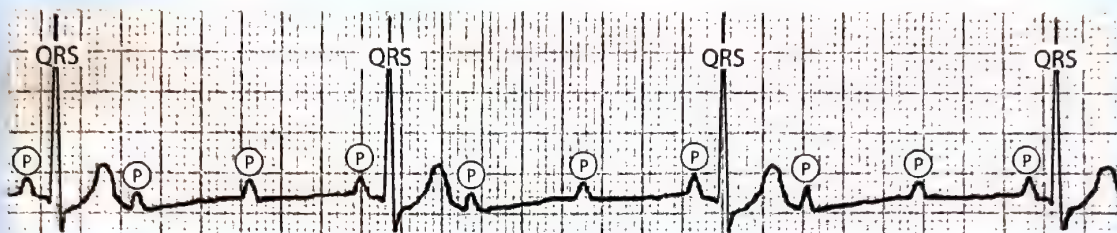
**Notă:** Blocul Wenckebach este localizat de obicei în Nodul AV. Blocul Wenckebach este cauzat uneori de excesul parasimpatic (care inhibă Nodul AV) sau de medicamentele care imită sau induc efectele parasimpatice. Examinați cu grijă EKG-ul, căutând următoarea caracteristică: alungirea progresivă a lui PR în ciclurile consecutive, terminată cu o undă P finală izolată (vezi pagina 329). Seriile scurte și repetate de amprente Wenckebach pot să producă „bătăi grupate” care arată întrucâtva ca și cupletele de bătăi premature. Nu vă lăsați înșelați!



## Blocurile AV 2° „Mobitz”



Bloc AV Mobitz 2:1



Bloc AV Mobitz 3:1

**Blocul (AV) 2° Mobitz\*** blochează total un număr de depolarizări produse atrial (unde P), înainte ca transmiterea la ventriculi să aibă succes. Acest lucru produce raporturi AV de 2:1 (două unde P la un QRS) sau 3:1 (trei unde P la un QRS) sau chiar mai mari. Seria se repetă. Blocul Mobitz constituie o problemă severă: notați ratele ventriculare extrem de mari, care pot antrena pierderea cunoștinței (sincopă).

Blocul Mobitz (bloc AV 2°) poate să se prezinte (la rată sinusală normală) ca două unde P la un răspuns \_\_\_\_\_, fiind denumit adesea „bloc AV 2:1” sau pur și simplu „bloc 2:1”).

QRS

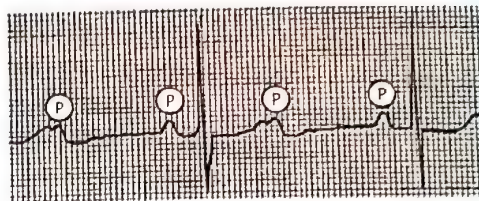
**Notă:** Uneori Mobitzul oprește trei depolarizări atriale (unde P), producând un singur răspuns ventricular (QRS); acest tip se numește (și se scrie) „bloc AV 3:1” sau doar „bloc 3:1”, ceea ce descrie mecanismul său de conducere. Ratele de conducere mai mici (de ex., 4:1, 5:1 etc.) sunt legate de *severitatea crescută* a blocului și sunt denumite uneori bloc Mobitz „avansat”.

**Avertisment!** În blocul Mobitz, fiecare ciclu care lipsește de pe EKG are undă P obișnuită, punctuală – dar *niciodată* undă P' prematură (vezi Notă, la pagina 128). Această deosebire este critică!

\* Denumit anterior „Tip II” sau „Mobitz II”.

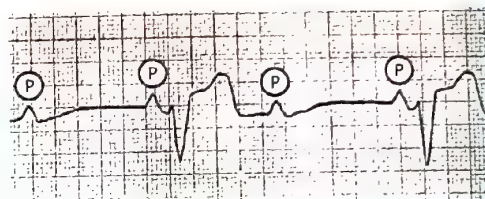
## Blocul AV 2:1 Wenckebach versus Mobitz

Cel mai probabil Wenckebach...



Dacă intervalul PR este prelungit,  
dar complexul QRS este normal.

Cel mai probabil Mobitz...



Dacă intervalul PR este normal,  
dar complexul QRS este lărgit.

Atât în Wenckebach cât și în Mobitz lipsesc complexe QRS („pierdute”); atunci, cum putem să diferențiem un Wenckebach 2:1 de un Mobitz 2:1? Blocul Wenckebach este considerat inofensiv, dar blocul Mobitz este considerat patologic, așa că trebuie neapărat să le diferențiem.

**Notă:** Pe EKG, un bloc AV 2:1 poate fi un Wenckebach scurt, de două cicluri. De exemplu, dacă primul ciclu este destul de normal, dar în al doilea ciclu intervalul PR se prelungeste suficient ca să împiedice conducerea prin Nodul AV, avem Wenckebach 2:1. Dar, dacă vom judeca numai în funcție de aspectul său, cei mai mulți dintre noi vom interpreta probabil (corect?) blocul 2:1 drept bloc Mobitz. Poate că cele ce urmează ne vor ajuta...

Din cauză că blocul Wenckebach își are originea, de obicei, în \_\_\_\_\_ AV, blocurile 2:1 cu această origine au prelungire a \_\_\_\_\_ Nodul PR-ului inițial, fără aspectul de QRS larg\* (tipic pentru Blocul de Ramură).

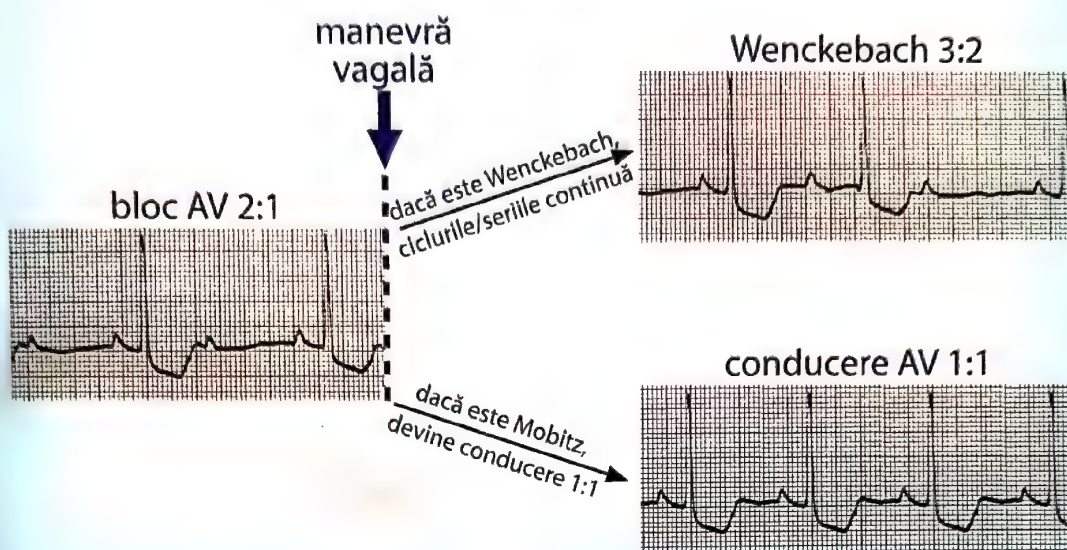
Dar, dat fiind că blocul Mobitz își are originea mai jos de Nodul AV (în Fasciculul His sau în Ramurile Fasciculului), recunoaștem că are adesea aspect de PR normal cu \_\_\_\_\_ prelungit (Bloc de Ramură)\*. \_\_\_\_\_ QRS

**Notă:** Dat fiind că diferențierea dintre aceste două tipuri de Bloc AV 2:1 este foarte importantă din punct de vedere clinic, pentru a face distincția poate fi necesar să utilizăm tehnici diagnostice la patul bolnavului (pagina următoare).

\* Aspectul de QRS larg, tipic pentru Blocul de Ramură, va fi explicat curând (paginile 191-202).



## Blocul AV 2° Wenckebach versus Mobitz



Diferențierea dintre Wenckebach 2:1 (bloc al Nodului AV) și Mobitz (bloc al sistemului de conducere ventricular) este importantă clinic. Pentru a determina ce tip de bloc 2:1 (AV 2°) are pacientul, utilizăm cu atenție manevrele vagale (vezi pagina 61).

**Notă:** Ocazional, traseul EKG al unui bloc 2:1 (ca acela de pe coperta acestei cărți) îndeplinește criterii (pentru lungimea segmentului PR și lărgimea complexului QRS) care se potrivesc atât cu blocurile Wenckebach, cât și Mobitz. Diferențierea dintre cele două poate să facă necesară utilizarea judicioasă a unei manevre vagale.

Nodul AV are inervație parasimpatică bogată, astfel  
că \_\_\_\_\_ vagale inhibă Nodul AV, făcându-l mai refractar.

manevrele

În consecință, manevrele vagale cresc inhibarea parasimpatică  
a \_\_\_\_\_ AV, mărinnd numărul de cicluri/serii și ducând  
la un Wenckebach 3:2 sau 4:3.

Nodului

Dar dacă blocul 2:1 este Mobitz (cu alte cuvinte, dacă este  
localizat în sistemul de conducere \_\_\_\_\_), manevrele  
vagale fie că vor elimina blocul, producând conducere  
ventriculară 1:1, fie nu vor avea nici un efect.

ventricular

## Pe fiecare EKG, verificați:

### 1. Intervalul PR

- este crescut constant în blocul AV 1°
- crește progresiv în fiecare serie de cicluri în blocul Wenkebach
- este complet variabil în blocul AV 3°
- este descrescut în sindroamele WPW și LGL

### 2. Unda P fără răspuns QRS

- blocuri AV 2° Wenckebach și Mobitz
- bloc AV 3° – rate atriale și ventriculare independente

Să ne rezervăm un moment pentru a vedea de ce examinările EKG de rutină necesită verificarea atât a *intervalelor PR* cât și a *undelor P care nu sunt urmate de răspunsul lor QRS*. Verificarea de rutină a acestor doi parametri poate să reveleze o întreagă gamă de probleme de conducere AV.

*Intervalul PR* prelungit vă poate alerta în legătură cu existența unui bloc AV 1°, bloc AV 2° și \_\_\_\_\_ AV 3°.

bloc

Traseele EKG cu *unde P fără răspuns QRS* pot evidenția blocuri AV 2° și bloc \_\_\_\_\_ 3°.

AV

**Notă:** Să facem o pauză pentru a examina relația dintre acești doi parametri diagnostici și fiecare tip de bloc AV. Chiar vă rog să zăboviți un moment și să încercați aceasta. Nu este doar un exercițiu fără rost. Ați acumulat un mare volum de cunoștințe despre blocurile AV. Acum puteți să le depistați cu ușurință, verificând ambii parametri pe fiecare EKG pe care îl vedeți. În fiecare caz, trebuie să luați în considerare nu numai originea anatomică a problemei, ci și semnificația ei prognostică pentru pacient ca persoană. Felicitări pentru progresele pe care le-ați făcut; puteți să fiți mândri de cunoștințele dumneavoastră.



## Traseu de pregătire



Un medic a observat că pulsul unuia din pacienții săi este neregulat și a fost surprins să constate că fiecare grup de trei bătăi era urmat de o pauză, iar această grupare părea să se repete continuu. Să examinăm traseul EKG al pacientului.

Mai întâi, examinăm *intervalele PR* și descoperim că intervalul PR al celui de-al treilea ciclu depășește 0,2 sec., astfel că suspectăm un tip oarecare de Bloc \_\_\_\_\_.

AV

Apoi, atunci când examinăm *undele P care nu au răspuns QRS*, reținem o undă P izolată, fără răspuns \_\_\_\_\_ după ultimul ciclu complet. QRS

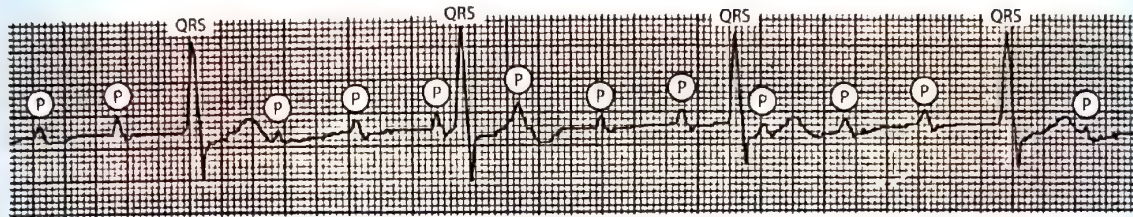
Examinând îndeaproape, vedem că intervalul PR este la început normal dar, odată cu fiecare ciclu succesiv, devine progresiv din ce în ce mai lung. Recunoaștem, așadar, un bloc \_\_\_\_\_.

Wenckebach

## Blocul AV Complet (3°)



Atunci când conducerea  
către ventriculi a depolarizărilor  
supraventriculare este  
blocată complet...



un focar de automatism scapă și stimulează  
ventriculii la rata sa inerentă

**Blocul AV Complet (3°)** este un bloc complet al conducerii către ventriculi, astfel că depolarizările atriale *nu sunt* conduse la ventriculi. În consecință, un focar de automatism de mai jos de blocul complet scapă și stimulează ventriculii la rata sa inerentă.

Blocul 3° este un bloc complet, care împiedică ajungerea  
la \_\_\_\_\_ a depolarizărilor atriale generate sinusal.

ventriculi

În cazul Nodului AV sau al Fasciculului His, un bloc unic poate  
să fie bloc „complet” dar, pentru a elimina total \_\_\_\_\_  
către ventriculi, este necesar ca, mai distal în sistemul de conducere  
ventricular, să existe blocuri complete ale tuturor subdiviziunilor  
(ramurilor) acestui sistem.

conducerea

În absența depolarizărilor ritmice venitr de mai în sus, un focar  
de automatism de mai jos de blocul complet scapă și conduce  
ventriculii la \_\_\_\_\_ sa inerentă.

rata

**Notă:** Sediul anatomic al focarului care scapă depinde de sediul blocului  
complet (3°). Să vedem acum care sunt variantele posibile.



## Forme ale blocului AV Complet (3°)

Focare jonționale indemne



Blocul complet din partea superioară a Nodului AV lasă focarele jonționale să scape și să conducă ventriculii.



sau



Blocul complet al întregului Nod AV sau în Fasciculul His nu lasă să conducă decât un focar ventricular.



sau



Mai jos de Fasciculul His, toate căile sunt blocate complet, astfel că scapă un focar ventricular.

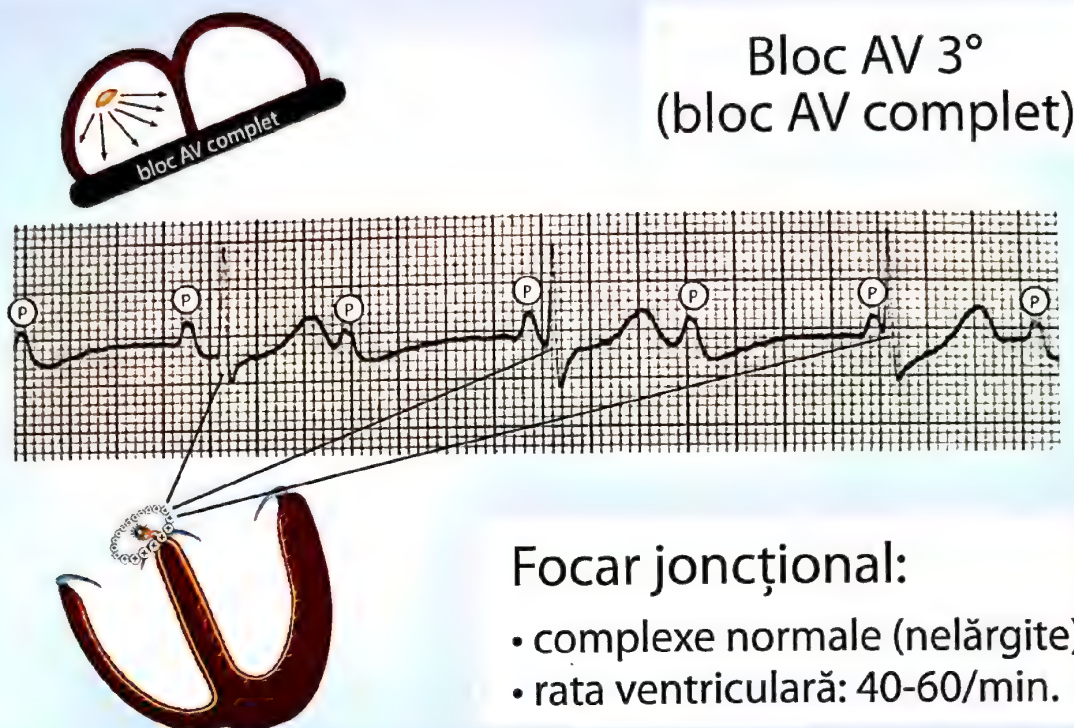
Blocul AV complet (3°) se produce fie în partea superioară a Nodului AV, permițând unui focar jonțional (de mai jos decât blocul din Nodul AV) să scape și să conducă ventriculii, sau... blocul complet poate fi mai jos decât Nodul AV, lăsând ca numai un focar ventricular să poată să scape și să conducă ventriculii. Pentru a avea „bloc complet“, este necesar ca toate căile de conducere AV să fie blocate.

Dacă un bloc complet se situează sus în Nodul AV, un focar jonțional (focarul cu cel mai rapid *pacing* de mai jos de bloc) va scăpa și va conduce \_\_\_\_\_ la rata sa inerentă. ventriculii

Dacă un bloc complet distruge funcționalitatea întregului Nod AV sau se situează mai în jos decât Nodul AV (de exemplu, în Fasciculul His), acest lucru face ca numai focarele ventriculare să poată să își asume responsabilitatea de *pacing*...

...astfel că un focar ventricular scapă și conduce la rata sa \_\_\_\_\_ (lentă). inerentă.

**Notă:** Indiferent de sediul focarului care scapă pentru a conduce ventriculii, în continuare Nodul SA conduce atriile *independent*. În acest fel, pe EKG vedem o rată atrială condusă sinusal (undă P) și o rată ventriculară (QRS) lentă, total *independentă*, generată de un focar. Această „disociere AV“ este produsă de blocul AV complet și se înregistrează pe EKG ca rată (de obicei normală) a undelor P, suprapusă pe o rată independentă a complexelor QRS, mai lentă. Disocierea AV (pe EKG sau pe monitorul cardiac) ne semnalează că există, probabil, bloc AV complet.



Dacă un bloc AV complet apare mai sus de Joncțiunea AV (cu alte cuvinte, în partea superioară a Nodului AV), atunci un focar joncțional, care nu va mai fi suprimat prin *overdrive*, va scăpa și va conduce ventriculii. Pe EKG, vedem unde P generate sinusal și o rată ventriculară mai lentă, independentă, de obicei cu complexe QRS normale.

**Notă:** Dacă blocul AV complet se află în Nodul AV, mai sus de Joncțiunea AV, atunci un focar joncțional, care nu mai este suprimat prin *overdrive*, scapă și conduce ventriculii. Acesta este „ritmul idiojoncțional”.\*.

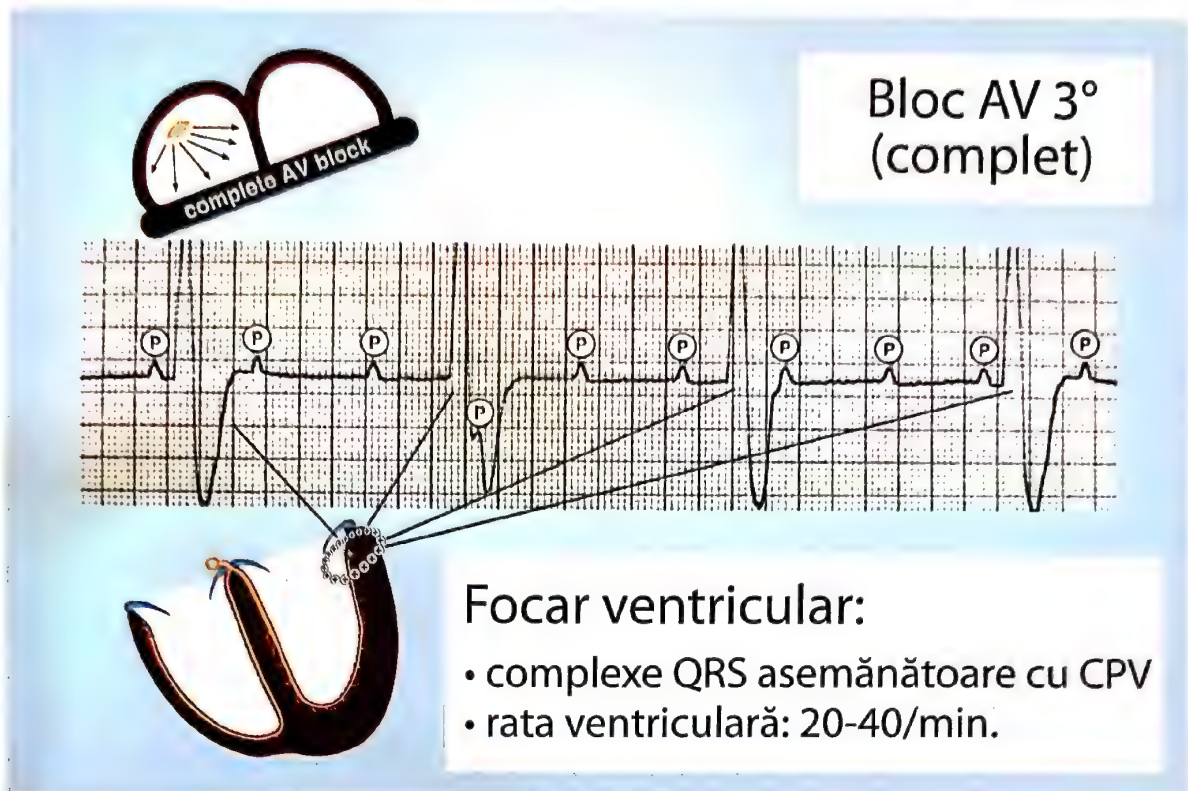
În blocul AV complet, dacă aspectul complexelor QRS este normal (din cauză că fiecare stimul de *pacing* se propagă în jos la sistemul de conducere ventricular), știm că un focar joncțional trebuie să fie acela care conduce \_\_\_\_\_ ventriculii

**Notă:** Uneori, depolarizările descărcate de un focar joncțional pot fi nevoite să treacă prin regiuni bolnave pentru a ajunge la sistemul de conducere ventricular, întârziind depolarizarea în unele zone ale ventriculilor și producând, astfel, complexe QRS largi.

Dacă limitele ratei ventriculare se situează între 40 și 60, probabil că antrenarea ventriculilor este făcută de un focar din \_\_\_\_\_ Joncțiunea AV

\* Conducerea de către un focar joncțional se poate accelera, apărând *ritm joncțional accelerat*.





Atunci când un bloc AV complet se produce mai jos de Joncțiunea AV, un focar ventricular scapă de sub supresiunea prin *overdrive* și conduce ventriculii la rata sa inerentă lentă de numai 20-40 pe minut; de fapt, *pacing*-ul este atât de lent, încât fluxul sanguin cerebral este compromis și poate apărea sincopă.

Dacă observați disociere AV (unde P atriale distincte) și rate de tip ventricular (QRS), trebuie verificată morfologia complexelor QRS. Dacă vedem complexe mari, largi, asemănătoare cu CPV, vom ști că ventriculii sunt conduși, probabil, de un focar \_\_\_\_\_ ventricular.

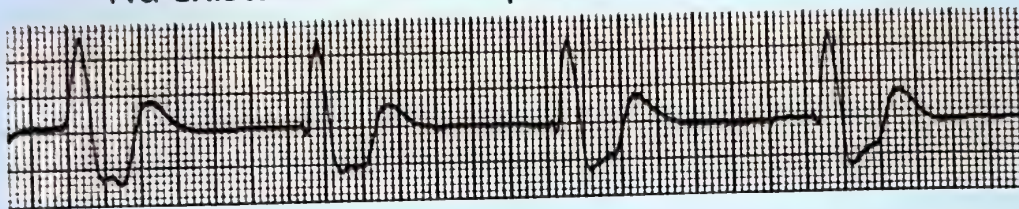
Vedem, de asemenea, că rata ventriculară se încadrează în limitele ratei inerente (20 până la 40/ min.) a unui \_\_\_\_\_ ventricular. focar

**Notă:** Înțelegem că un focar ventricular nu poate să scape și să facă *pacing* decât dacă mai sus de el nu este disponibil nici un focar joncțional. Astfel, blocul AV complet fie că obliterează întregul Nod AV, fie că se localizează mai jos de Joncțiunea AV (cu alte cuvinte, mai jos de Nodul AV).

**Notă:** În blocul AV 3° (complet), rata ventriculară poate fi atât de lentă, încât fluxul sanguin către creier să devină inadecvat și pacientul să își piardă cunoștința (sincopă). Acesta este *Sindromul Stokes-Adams*. Pacienții cu bloc AV complet necesită supraveghere continuă și menținerea permeabilității căilor aeriene... fără acestea, mulți decedază evitabil. Reacționați! Pacienții cu bloc AV complet necesită, în cele din urmă, pacemaker artificial.

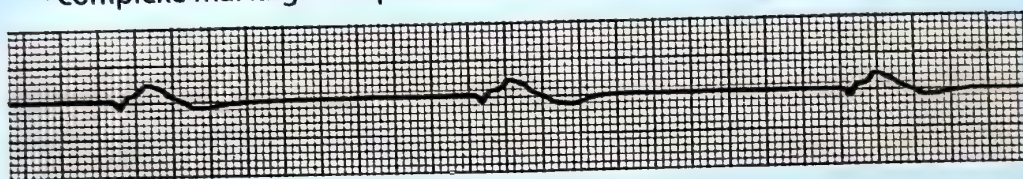
## Deplasarea în jos a pacemakerului

Nu există activitate supraventriculară vizibilă



prognostic mai nefavorabil, dacă sunt prezente:

- complexe mai largi
- amplitudine mai mică
- rată ventriculară mai lentă



Traseul de mai sus nu este produs de un bloc AV 3°. Nu vă lăsați atrași în capcană de presupunerea că bradicardia cu complexe largi se datorează întotdeauna unui bloc 3°. Puteți să vedeți semne de activitate atrială independentă? În practică, trebuie să verificați toate derivațiile.

Bradicardia cu complexe ventriculare largi nu este întotdeauna patognomonică pentru blocul AV complet, așa că identificați întotdeauna disocierea AV înainte de a eticheta orice bradicardie cu complexe largi drept \_\_\_\_\_ AV 3°.

bloc

**Notă:** Absența activității atriale asociată cu bradicardie cu complexe largi indică faptul că nici Nodul SA și nici focarele supraventriculare nu sunt destul de viabile pentru a conduce atriile. Nefuncționarea tuturor centrilor de automatism de mai sus de ventriculi, denumită „*deplasarea în jos a pacemakerului*“, implică de obicei prognostic nefavorabil. Înainte de a vă opri la diagnosticul de „*deplasare în jos*“, asigurați-vă că linia izoelectrică plată nu se datorează fibrilației atriale.

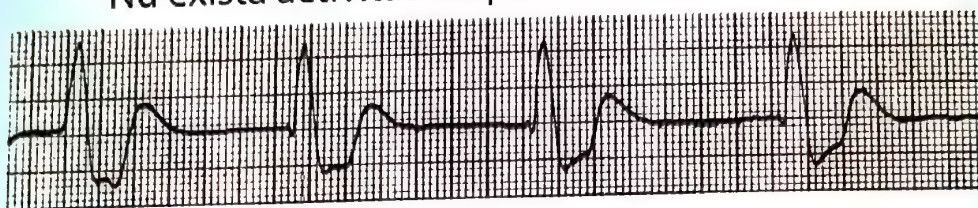
**Notă:** „Hiperkaliemia“, concentrațiile serice de potasiu extrem de mari, deprimă sever Nodul SA și focarele supraventriculare, producând același semne pe EKG. Hiperkaliemia poate să producă asistolie cardiacă, o formă de stop cardiac.

Ce-ar fi să facem o pauză cu toții? Apoi, ceva mai proaspeți, vom putea să ne ocupăm de Blocurile de Ramură... pe pagina următoare.



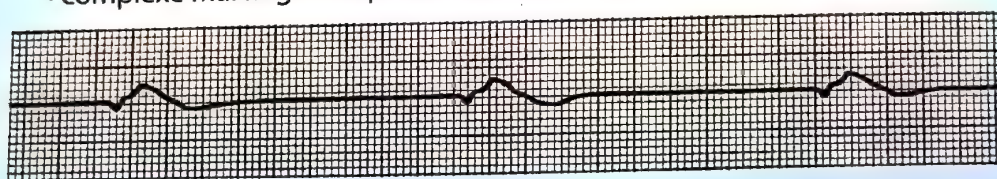
## Deplasarea în jos a pacemakerului

Nu există activitate supraventriculară vizibilă



prognostic mai nefavorabil, dacă sunt prezente:

- complexe mai largi • amplitudine mai mică • rată ventriculară mai lentă



Traseul de mai sus nu este produs de un bloc AV 3°. Nu vă lăsați atrași în capcană de presupunerea că bradicardia cu complexe largi se datorează întotdeauna unui bloc 3°. Puteți să vedeți semne de activitate atrială independentă? În practică, trebuie să verificați toate derivațiile.

Bradicardia cu complexe ventriculare largi nu este întotdeauna patognomonică pentru blocul AV complet, așa că identificați întotdeauna disocierea AV înainte de a eticheta orice bradicardie cu complexe largi drept \_\_\_\_\_ AV 3°.

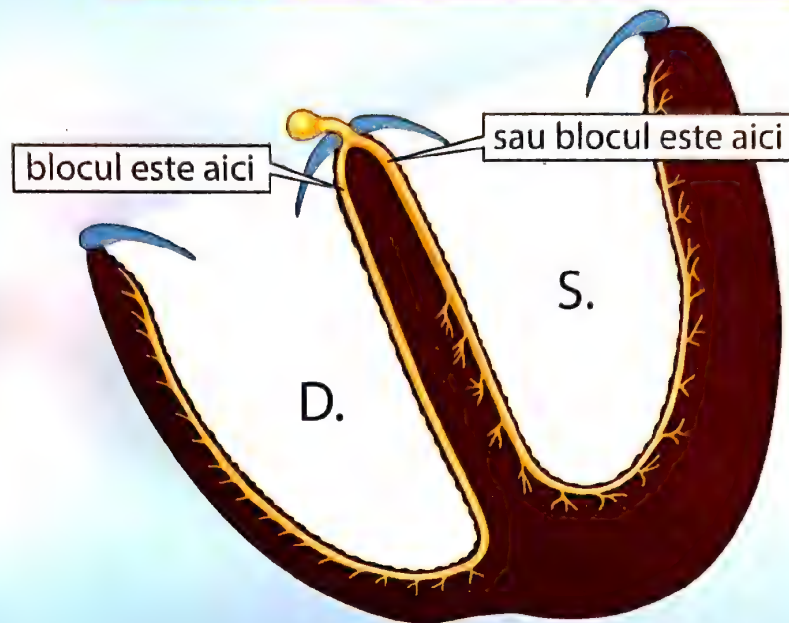
bloc

**Notă:** Absența activității atriale asociată cu bradicardie cu complexe largi indică faptul că nici Nodul SA și nici focarele supraventriculare nu sunt destul de viabile pentru a conduce atriile. Nefuncționarea tuturor centrilor de automatism de mai sus de ventriculi, denumită „*deplasarea în jos a pacemakerului*“, implică de obicei prognostic nefavorabil. Înainte de a vă opri la diagnosticul de „*deplasare în jos*“, asigurați-vă că linia izoelectrică plată nu se datorează fibrilației atriale.

**Notă:** „Hiperkaliemia“, concentrațiile serice de potasiu extrem de mari, deprimă sever Nodul SA și focarele supraventriculare, producând același semne pe EKG. Hiperkaliemia poate să producă asistolie cardiacă, o formă de stop cardiac.

Ce-ar fi să facem o pauză cu toții? Apoi, ceva mai proaspeți, vom putea să ne ocupăm de Blocurile de Ramură... pe pagina următoare.

### Blocul de Ramură a Fasciculului



**Blocul de Ramură (BR)** este cauzat de un bloc (al conducerii) în Ramura Dreaptă sau în cea Stângă a Fasciculului. Ramura blocată întârzie depolarizarea către ventriculul spre care conduce.

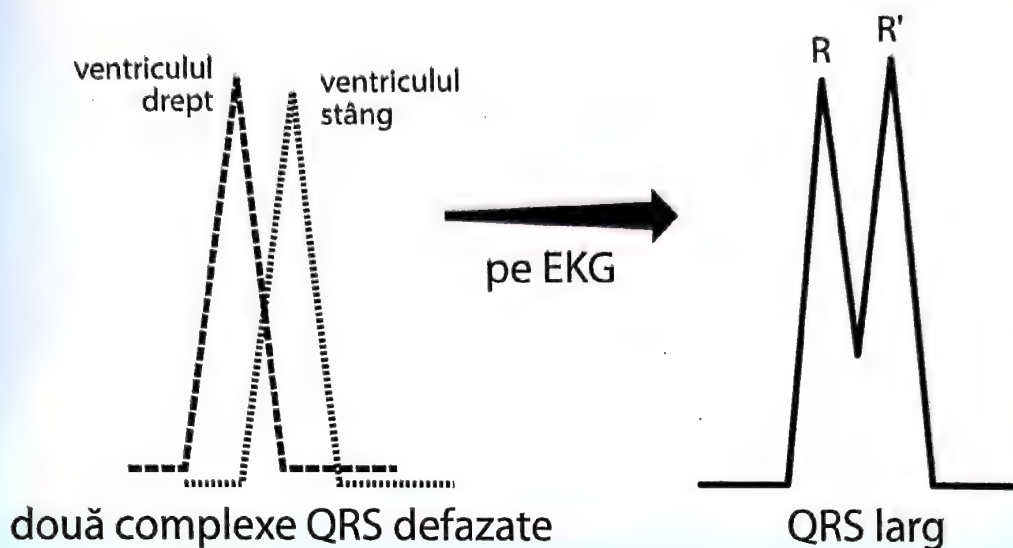
În mod normal, Ramura Dreaptă conduce rapid stimulul de depolarizare la ventriculul drept, iar Ramura Stângă face același lucru către ventriculul \_\_\_\_\_. Stimulul de depolarizare este condus către ambii ventriculi în același timp (simultan). stâng

Blocul uneia din Ramuri produce \_\_\_\_\_ depolarizării \_\_\_\_\_ întârzierea ventriculului spre care conduce Ramura.

**Notă:** În mod obișnuit, ambii ventriculi sunt depolarizați simultan. Dar, în Blocul de Ramură [NT: întotdeauna se subînțelege „a Fasciculului“], Ramura neblocată conduce normal, în timp ce depolarizarea din Ramura blocată este nevoită să se târască lent prin mușchiul înconjurător (acesta conducând mai lent decât Ramura, care este specializată), pentru a stimula Ramura mai jos de bloc. După întârziere, depolarizarea continuă rapid mai jos de bloc. Întârzierea din Ramura blocată permite, însă, ventriculului neblocat să înceapă depolarizarea înaintea ventriculului blocat (vezi pagina următoare).



## Blocul de Ramură



În consecință, în Blocul de Ramură un ventricul se depolarizează ceva mai târziu decât celălalt, făcând ca pe EKG să apară două „QRS-uri unite“.

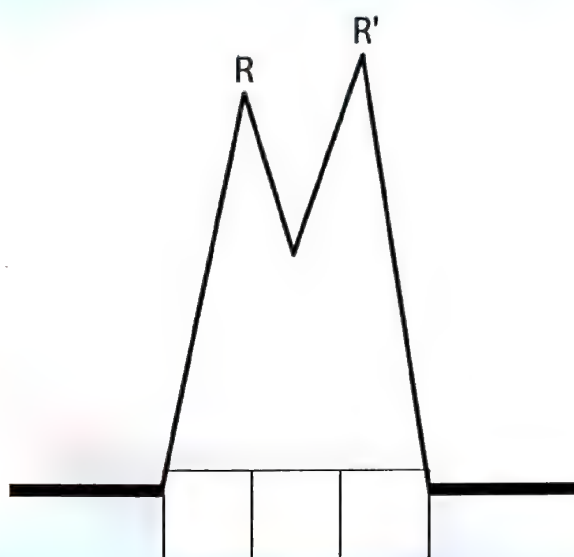
În prezența unui Bloc de Ramură,  
în funcție de \_\_\_\_\_ afectată,  
ventriculul stâng sau cel drept se depolarizează mai târziu.

Ramura

**Notă:** Depolarizarea individuală a ventriculului drept și cea a ventriculului stâng continuă să fie de durată normală. Dar, din cauză că ventriculii nu se mai depolarizează simultan, apare aspectul de „QRS lărgit“ pe care îl vedem pe EKG. Cele două QRS-uri „desincronizate“ se suprapun unul peste celălalt, iar electrocardiograful înregistrează această activitate electrică combinată sub forma unui QRS lărgit, cu două vârfuri.

**Notă:** Din cauză că „complexul QRS lărgit“ reprezintă depolarizarea nesimultană a celor doi ventriculi (unul depolarizat la timp iar celălalt cu ușoară întârziere), de obicei vedem două unde R, denumite secvențial R și R'. R' (se pronunță „R prim“) reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului blocat.

## Blocul de Ramură



În Blocul de Ramură, „QRS-ul lărgit“ își crește durata până la trei pătrate mici (0,12 sec.) sau mai mult și apar două unde R (R și R'). R' reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului blocat.

**Notă:** Depolarizarea simultană a ventriculilor are loc în mod normal în mai puțin de douăsprezece sutimi de secundă, producând un QRS cu durată mai mică decât trei pătrate mici.

Diagnosticul de Bloc de Ramură se bazează în principal pe complexul \_\_\_\_\_ lărgit (cu durata de 0,12 sec. sau mai mare). QRS

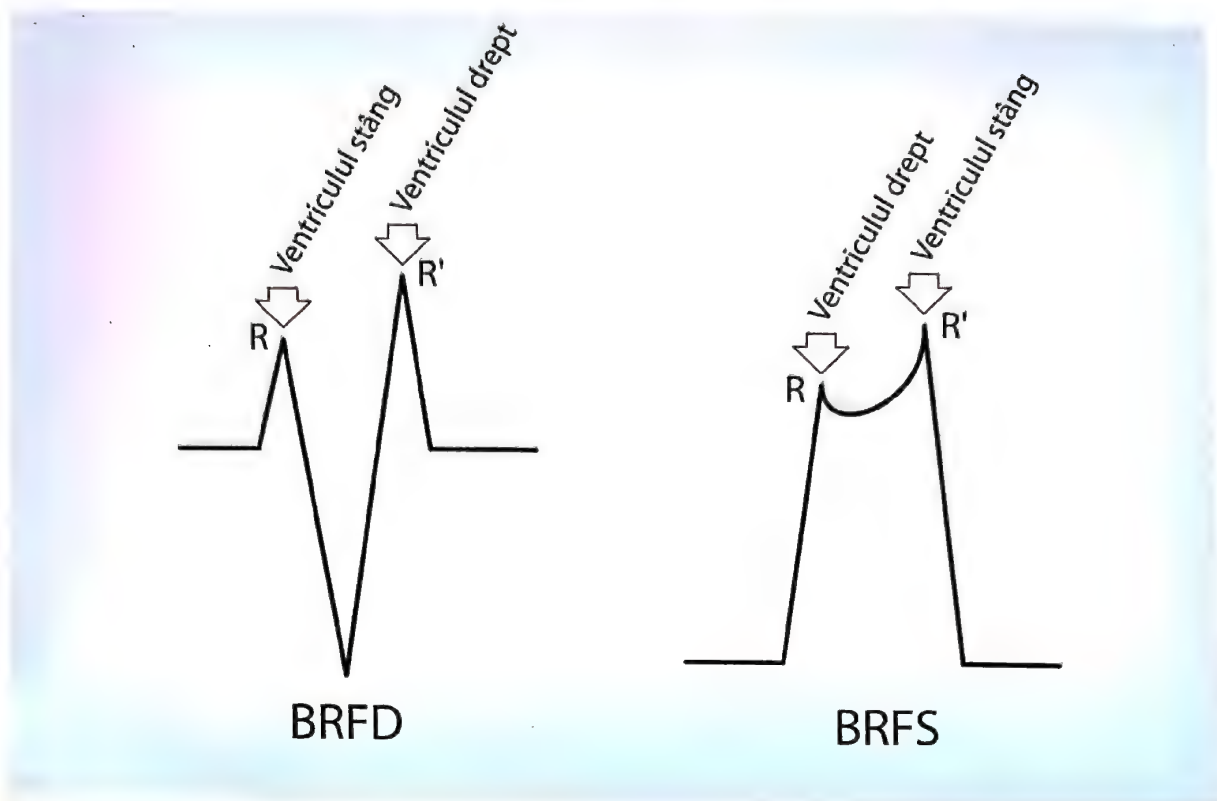
Pentru a pune diagnosticul de Bloc de Ramură, complexul QRS trebuie să aibă lățimea de cel puțin \_\_\_\_\_ pătrate mici (0,12 secunde). trei (3)

Verificați complexul QRS pe fiecare traseu EKG pe care îl citiți!

**Notă:** Penița care înregistrează traseul EKG se deplasează suficient de rapid pentru a înregistra cu acuratețe cea mai mare parte a activității electrice a inimii. Cu toate acestea, în cazul deflecțiilor mari penița rămâne puțin în urmă din punct de vedere mecanic, dându-ne, uneori, o durată exagerată pe înregistrare. În consecință, cel mai bine este să verificăm durata complexului QRS în derivațiile membrelor (unde amplitudinea QRS este cea mai mică), și nu în derivațiile toracice, în care deflecțiile QRS sunt adesea mari.

**Notă:** Dacă un pacient cu BR face o tahicardie supraventriculară, succesiunea rapidă a complexelor QRS lărgite poate să imite o Tahicardie Ventriculară. Aveți grijă!





În Blocul de Ramură Stângă (BRS), depolarizarea ventriculară stângă este întârziată.  
În Blocul de Ramură Dreaptă (BRD), este întârziată depolarizarea ventriculară dreaptă.

În Blocul de Ramură, veți nota mai întâi complexul \_\_\_\_\_ lărgit.  
Apoi trebuie să știți să căutați configurația R,R' în derivațiile toracice.

QRS

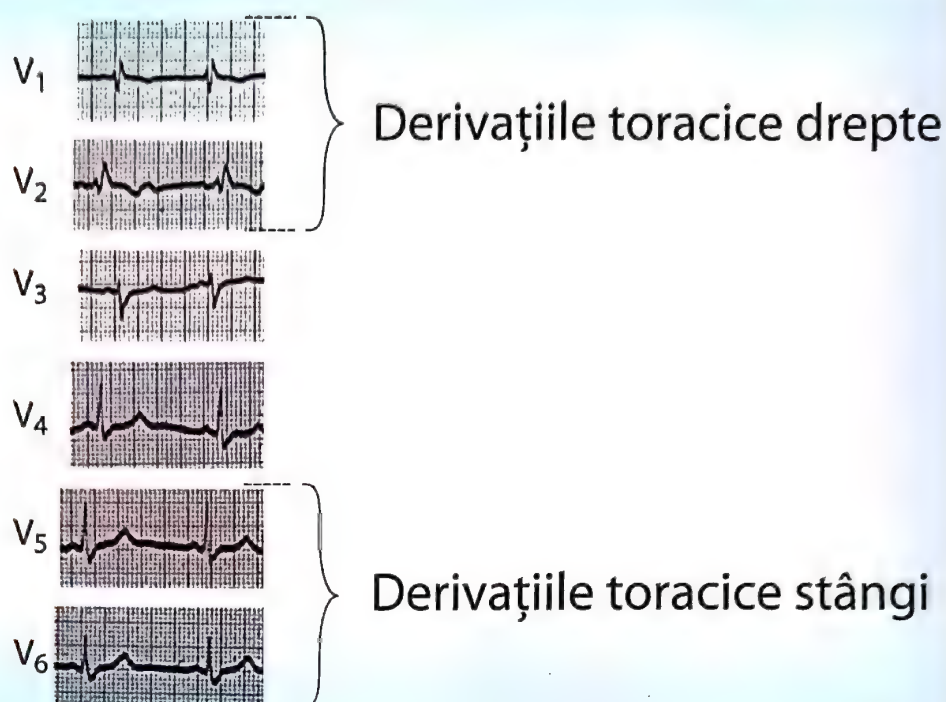
În Blocul de Ramură Dreaptă, ventriculul stâng se depolarizează cu punctualitate, astfel că R reprezintă depolarizarea ventriculară stângă, iar R' reprezintă depolarizarea ventriculară \_\_\_\_\_ întârziată.

dreaptă

În Blocul de Ramură Stângă, depolarizarea ventriculară stângă este întârziată, astfel că ventriculul drept se depolarizează cu punctualitate (R), iar R' reprezintă depolarizarea ventriculară \_\_\_\_\_ întârziată.

stângă

Parcă n-ar fi așa de greu de înțeles, nu?



Dacă există un Bloc de Ramură, uitați-vă la derivațiile V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub> (derivații toracice drepte) și la V<sub>5</sub> și V<sub>6</sub> (derivații toracice stângi) și căutați R,R'.

Atunci când complexul QRS este destul de larg, (0,12 sec. sau mai mult), pentru a pune diagnosticul de BR ne uităm imediat la derivațiile toracice drepte și stângi, căutând \_\_\_\_\_.

R,R'

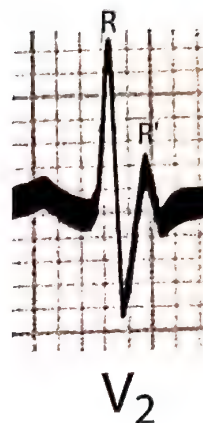
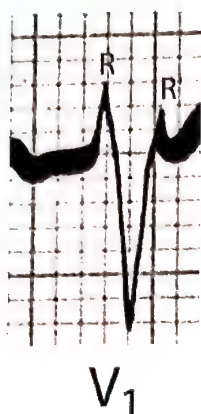
**Notă:** În cursul depolarizării ventriculare și imediat după ea (până la vârful undei T), orice stimul adițional nu poate să depolarizeze ventriculii, cu alte cuvinte, aceștia sunt *refractari* față de un stimul prematur. Ramurile Fascicului au și ele perioadă refractară, dar perioadele refractare ale Ramurii Drepte și Stângi nu sunt identice, astfel că, într-o tahicardie supraventriculară, una din Ramuri va fi receptivă la stimulare înaintea celeilalte. La o anumită rată *critică* rapidă, una din Ramuri conduce înaintea celeilalte, producând depolarizarea nesimultană a ventriculilor. În acest fel, acest Bloc de Ramură *dependent de rată* produce o tahicardie cu complexe largi care imită tahicardia ventriculară.

Derivațiile toracice drepte sunt V<sub>1</sub> și \_\_\_\_\_.

V<sub>2</sub>



## Blocul de Ramură Dreaptă



Blocul de Ramură Dreaptă produce un R,R' în derivațiile toracice drepte, V<sub>1</sub> sau V<sub>2</sub>.

În caz de \_\_\_\_\_ larg (și diagnostic de BR), verificați prezența lui R,R' în derivațiile toracice drepte și stângi.

QRS

Apoi, dacă există R,R' în derivațiile toracice drepte V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub>, este vorba, probabil, despre un Bloc de Ramură \_\_\_\_\_.

Dreaptă

În Blocul de Ramură Dreaptă, ventriculul drept se depolarizează ceva mai lent decât ventriculul stâng, astfel că R' din ilustrația de mai sus reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului \_\_\_\_\_ blocat.

drept

## Blocul de Ramură Stângă



În BR, prezența R,R' în derivațiile toracice stângi V<sub>5</sub> sau V<sub>6</sub> înseamnă că este prezent Bloc de Ramură Stângă. R' reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului *drept*.

În derivațiile toracice stângi \_\_\_\_\_ și V<sub>6</sub>,  
electrodul toracic este situat peste ventriculul stâng.

V<sub>5</sub>

Ocazional, în Blocul de Ramură \_\_\_\_\_, în derivațiile  
V<sub>5</sub> sau V<sub>6</sub> R,R' nu apare decât ca un vârf aplatizat, cu două mici  
creste (examinați QRS-ul din V<sub>5</sub> în ilustrație).

Stângă

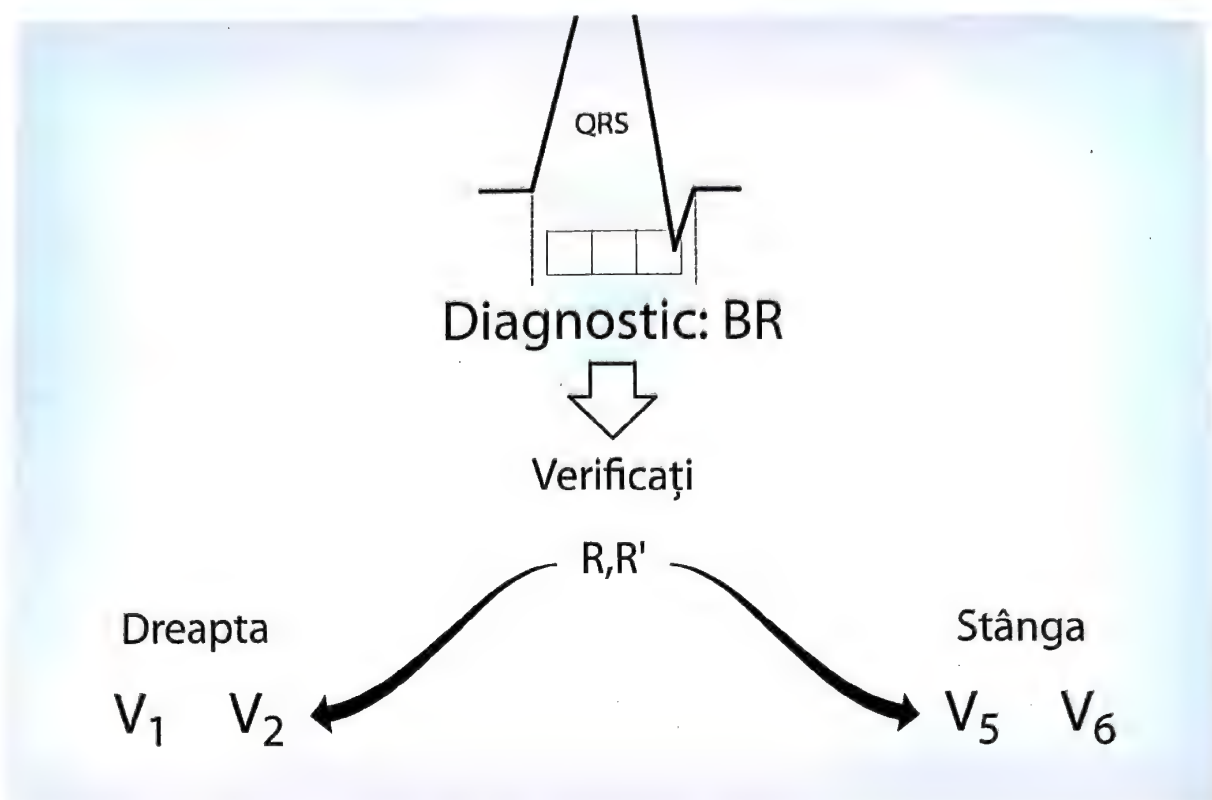
În BRS, ventriculul drept se depolarizează înaintea ventriculului stâng,  
astfel că prima porțiune a complexului QRS larg reprezintă depolarizarea  
ventriculului \_\_\_\_\_.

drept

**Notă:** Țineți minte aspectul (forma tipică) a QRS din BR Dreaptă și Stângă. Diagnosticul se pune adesea numai după aspect. Aceste paternuri sunt importante pentru că, uneori, se spune că CPV sau complexe ventriculare din TV au patern „de BRD” sau „de BRS”; trebuie să înțelegeți ce înseamnă. Același lucru este adevărat și în cazul complexelor ventriculare (pe EKG) produse de electrozii unui pacemaker artificial.

**Notă:** Ramura Stângă are două subdiviziuni („diviziuni”); blocurile acestor diviziuni se numesc *hemiblocuri* (paginile 295-305).





Nu uitați că un QRS larg (trei pătrate mici) indică BR și că trebuie să identificați care Ramură este blocată, căutând în derivațiile toracice drepte și stângi.

Pentru diagnosticul de BR este necesar ca QRS să aibă durata de cel puțin \_\_\_\_\_ secunde. Acum, doar pentru a zâmbi puțin, să identificăm tipul de BR din ilustrația de la pagina 193.

0,12

**Notă:** La unele persoane, recuperarea după perioada refractară (în cursul ultimului stadiu al depolarizării) are durată ușor diferită în cele două ramuri. În acest fel, numai la o anumită rată tahicardică critică, unul din ventriculi se va depolariza după celălalt și se va produce un Bloc de Ramură *dependent de rată* (vezi Notă, la pagina 195).

Aspectul R,R' poate să apară și doar într-o singură \_\_\_\_\_ derivație toracică. Adeseori R' este greu de văzut, dar de obicei poate fi găsit în derivațiile toracice drepte V<sub>1</sub> sau V<sub>2</sub> sau în derivațiile toracice stângi V<sub>5</sub> și V<sub>6</sub>.

**Notă:** Ocazional, veți vedea R,R' într-un QRS cu durată normală. Acest BR este denumit „incomplet”.

## Mobitz intermitent (Bloc AV 2°)

QRS omis  
intermitent



QRS omis intermitent, datorită BR permanent (pe o parte) cu BR intermitent de cealaltă parte.

BRD și BRS simultane împiedică ajungerea depolarizării la ventriculi și dau bloc AV (3°) complet. În acest fel, blocul uneia din Ramuri asociat cu bloc intermitent al celeilalte Ramuri produce bloc complet intermitent, **Mobitz intermitent**.

BRD asociat cu BRS intermitent se înregistrează pe EKG ca patern continuu de complexe QRS de BRD, cu episoade intermitente de bloc AV complet (unde P fără răspunsuri \_\_\_\_\_).

QRS

BRS asociat cu BRD intermitent se înregistrează pe EKG ca patern continuu de complexe QRS de BRS, cu episoade intermitente de bloc AV complet (unde P fără răspunsuri \_\_\_\_\_).

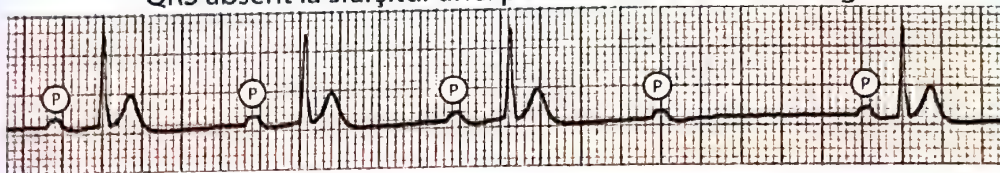
QRS

**Notă:** Traseul EKG fizic (pe hârtie) sau afișajul pe monitor care arată patern continuu de complexe QRS de BR cu absența ocazională a câte unui QRS indică bloc AV complet *intermitent*. Blocul intermitent poate să se agraveze, devenind, în cele din urmă, bloc AV complet constant. Acest *Mobitz intermitent* (pentru că exact asta este) apare ca semn de avertizare important. Blocul *Mobitz intermitent* este avertismentul din partea inimii că, în cele din urmă, va avea nevoie de un pacemaker artificial care să antreneze ventriculii la rata normală. Spre binele pacientului, nu lăsați ca acest avertisment să se strecoare neobservat...



## Imitatorii inofensivi ai blocului Mobitz Intermitent

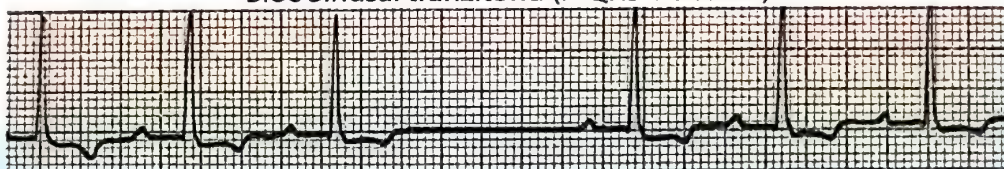
QRS absent la sfârșitul unei perioade Wenckebach lungi



Bătăie Prematură Atrială necondusă (P')



Bloc Sinusal tranzitoriu (P-QRS-T absent)



Dat fiind că un Mobitz intermitent poate să prevestească un bloc AV complet care necesită pacemaker, este important să recunoaștem porțiunea caracteristică de linie izoelectrică liberă de după o undă P normală. Dar, există condiții *inofensive* care pot și ele să producă o porțiune de linie izoelectrică liberă.

Perioada Wenckebach (inofensivă) produce o porțiune de linie izoelectrică goală după \_\_\_\_\_ P terminală apărută la timp \_\_\_\_\_ unda și necondusă (revedeți pagina 180).

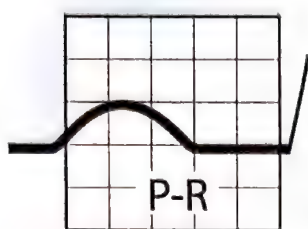
Bătăie Prematură Atrială necondusă (inofensivă) atinge Nodul AV atunci când acesta este încă refractar, astfel că la \_\_\_\_\_ ventriculi nu este condus nici un stimul (pagina 128); notați unda P' particulară, prematură, dinaintea liniei izoelectrice goale.

Bloc Sinusal tranzitor (de obicei inofensiv, dar pacientul trebuie urmărit) poate să producă o pauză înainte ca *pacing*-ul să fie reluat, sau un focar de automatism poate răspunde pauzei printr-o \_\_\_\_\_ scăpată; \_\_\_\_\_ bătaie în ambele cazuri, pauza nu este niciodată precedată de o undă P izolată (revizuiți pagina 174).

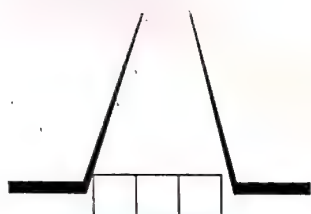
**Notă:** Simplu spus:

- undă P apărută la timp (fără răspuns QRS)... bloc AV 2°; Mobitz versus Wenckebach
- undă P prematură (fără răspuns QRS)... BPA necondusă
- ciclu P-QRS-T absent... Nod SA blocat tranzitor (Bloc Sinusal).

## Ritmul: căutați întotdeauna



...Blocul AV  
(de asemenea, undele P neurmte de răspuns QRS)



...complexul QRS... pentru Bloc de Ramură

Nu uitați că, atunci când examinați ritmul pe EKG, întotdeauna trebuie să măsurați vizual\* durata intervalelor PR și durata complexului QRS. Simpla observare nu este suficientă.

Pe toate EKG-urile, trebuie să măsurați\* întotdeauna intervalele PR pentru că, dacă *oricare* din ele este prelungit mai mult decât un pătrat mare, atunci este prezent bloc \_\_\_\_\_ de un tip oarecare (și, desigur, trebuie să \_\_\_\_\_ AV căutați QRS-uri absente, care indică prezența unui Bloc AV 2° sau 3°).

Pe toate EKG-urile, trebuie măsurată\* durata QRS, pentru că, dacă este prelungită până la 0,12 secunde sau \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ mai mult există Bloc de Ramură.

**Notă:** Pe orice EKG, atunci când examinați ritmul verificați întotdeauna intervalele PR și durata QRS. Acest lucru trebuie să facă parte din interpretarea oricărei EKG. Apariția spontană a blocului AV Mobitz sau a Blocului de Ramură poate fi un semn precoce de iminență de infarct.

**Notă:** Hemiblocurile apar frecvent după infarcte, astfel că sunt descrise la capitolul despre Infarct. Un hemibloc este blocul uneia din cele două subdiviziuni („diviziuni“) ale Ramurii Stângi a Fasciculului.

\* Odată ce ați verificat vizual aceste criterii pe EKG, trebuie să consemnați durata precisă a intervalului PR și a complexului QRS.



## Blocul de Ramură

Vectorul = ?

Hipertrofie Ventriculară?

Vectorul QRS mediu, „Axul“ (vom vorbi despre acesta în capitolul următor) și hipertrofia ventriculară nu pot fi determinate cu acuratețe în prezența Blocului de Ramură.

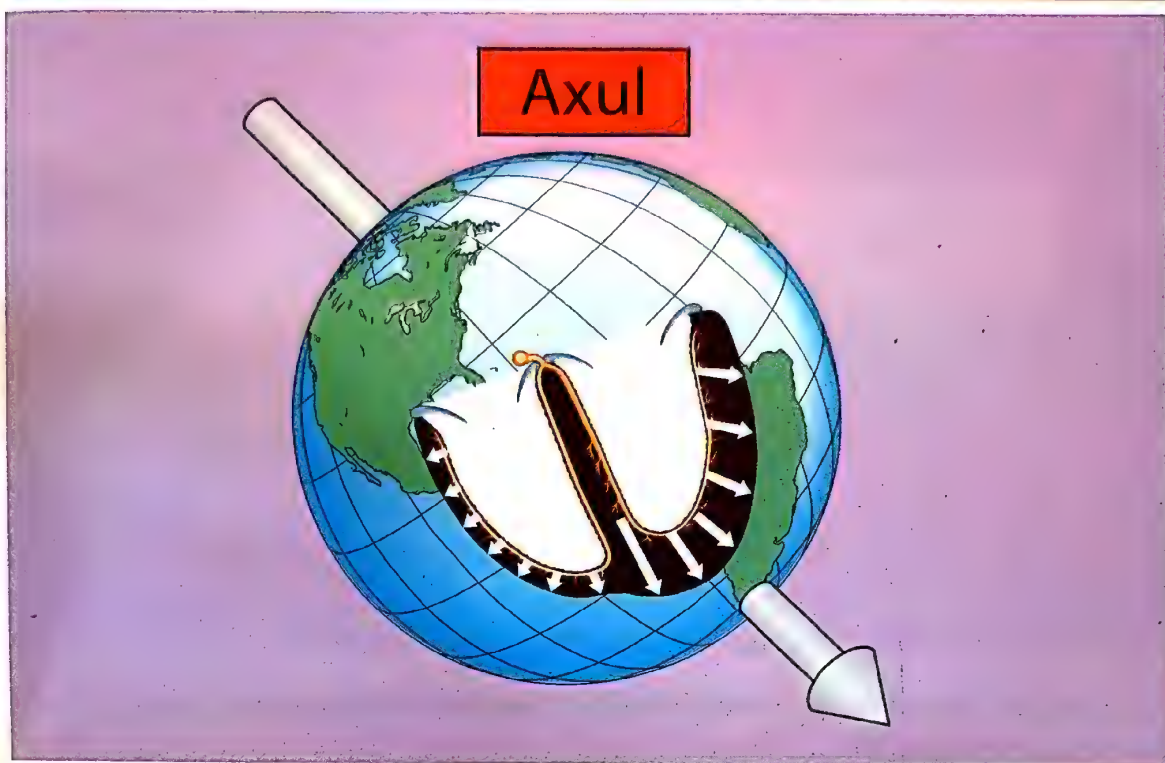
**Notă:** Din cauză că Vectorul QRS mediu reprezintă direcția generală a depolarizării simultane a ventriculilor, în prezența BR reprezentarea unui astfel de vector este foarte dificilă. Acest lucru se datorează faptului că, în BR, ventriculii nu se depolarizează simultan, astfel că, în realitate, există doi vectori ventriculari separați (drept și stâng).

**Notă:** Criteriile de hipertrofie (mărire) ventriculară se bazează pe complexul QRS normal. Blocul de Ramură produce deflecții QRS mari, din cauză că fiecare ventricul nu are opoziția electrică simultană (obișnuită) din partea depolarizării celuilalt ventricul. În consecință, diagnosticul EKG al hipertrofiei ventriculare trebuie să fie foarte rezervat în prezența BR. Cu toate acestea, hipertrofia atrială se poate diagnostica în prezența BR.

**Notă:** Să revedem toate ilustrațiile din acest capitol. Uitați-vă, apoi, la „Blocuri“ în *Personal Quick Reference Sheets (P QRS, Foile de Referință Personală Rapidă)* de la pagina 339 și faceți legătura cu metodologia simplificată, sintetizată la pagina 334.

## Capitolul 7: Axul

Înainte de a începe, citești sumarul acestui capitol, la paginile 310 și 312-315.



„Axul”<sup>\*</sup> se referă la direcția în care se mișcă depolarizarea, care se răspândește în întreaga inimă pentru a stimula contracția miocardului.

**Notă:** Axul în jurul căruia se învâртеște Pământul nu are nimic de-a face cu electrocardiografia, dar putem să împrumutăm de la el săgeata mare („Axul”) din ilustrație.

Depolarizarea progresivă a \_\_\_\_\_  
se deplasează într-o anumită direcție.

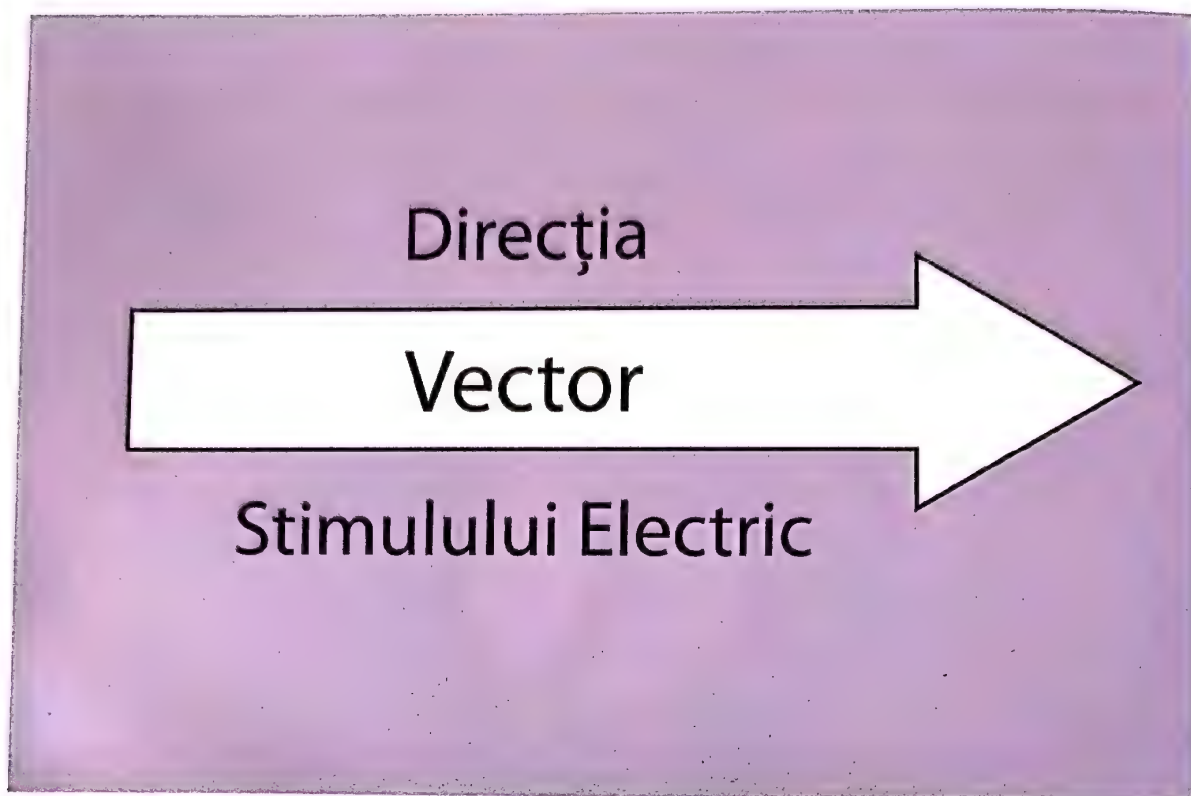
miocardului

Axul se referă la \_\_\_\_\_ depolarizării  
atunci când parcurge inima.

direcția

<sup>\*</sup> Denumit uneori „axul electric”.





Pentru a demonstra direcția în care se deplasează depolarizarea, folosim o săgeată care se numește „vector”.

Putem demonstra direcția generală de deplasare a depolarizării folosind un \_\_\_\_\_.

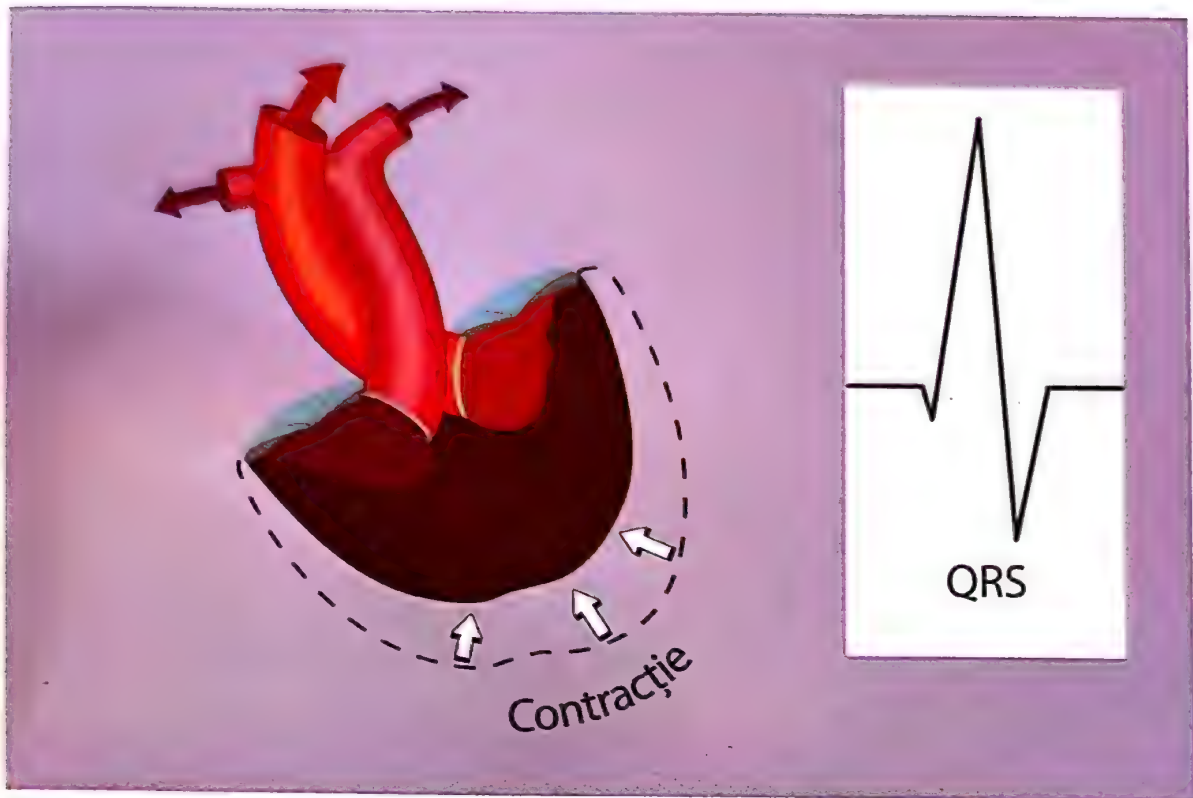
vector

Vectorul indică direcția în care se mișcă \_\_\_\_\_.

depolarizarea

Atunci când interpretăm o EKG, vectorul indică \_\_\_\_\_ generală a depolarizării în inimă.

direcția



Complexul QRS reprezintă depolarizarea miocardului ventricular.

Complexul QRS reprezintă depolarizarea  
simultană a ambilor \_\_\_\_\_.

ventriculi

Se poate spune că depolarizarea și contracția ventriculară  
survin în același timp (dar știm că pentru \_\_\_\_\_  
este nevoie de o durată ceva mai lungă).

contrație

Depolarizarea ventriculilor și contracția lor  
sunt reprezentate de complexul \_\_\_\_\_.

QRS





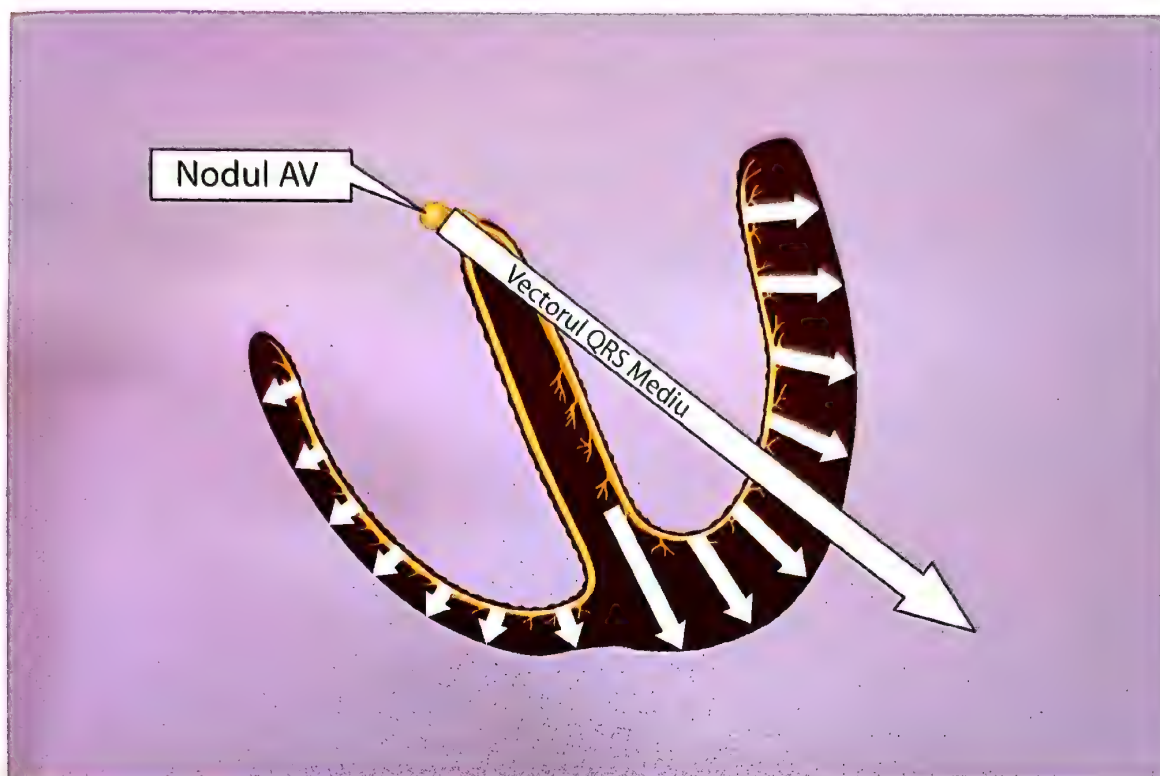
Utilizând niște mici vectori, putem să demonstrăm depolarizarea ventriculară, care începe cu endocardul care căptușește ambii ventriculi și se propagă spre suprafața externă (epicardul), în același timp în toate zonele.

**Notă:** Odată ce depolarizarea a trecut de Nodul AV, sistemul de conducere ventricular conduce stimulul la ventriculi, cu mare viteză. În acest mod, depolarizarea începe la învelișul endocardic (intern) al ventriculilor și se propagă în toate zonele prin grosimea peretelui ventricular, aproximativ în același timp. (Încă nu vom referi la depolarizarea septului ventricular).

Fibrele Purkinje transmit depolarizarea la celulele miocardice situate imediat sub endocardul care căptușește ambii ventriculi; procesul se desfășoară atât de repede, încât depolarizarea începe la nivelul general al \_\_\_\_\_ din toate zonele aproximativ \_\_\_\_\_ endocardului în același timp.

În general, depolarizarea ventriculilor trece de la căptușeala endocardică la suprafața externă (epicardică) prin grosimea peretelui \_\_\_\_\_, în același timp în toate zonele. \_\_\_\_\_ ventricular (Vezi micii vectori din ilustrație).

**Notă:** Se observă că peretele ventricular stâng, mai gros, are vectori mai mari.



Dacă însumăm toți vectorii mici ai depolarizării ventriculare (*luând în considerare atât direcția, cât și magnitudinea lor*), obținem un „Vector QRS Mediu“ de mari dimensiuni, care reprezintă direcția generală a depolarizării ventriculare.

Vectorul QRS Mediu este suma tuturor vectorilor mai mici ai depolarizării \_\_\_\_\_.

ventriculare

Prin convenție, considerăm că originea Vectorului QRS Mediu se găsește în Nodul AV, astfel încât „coada“ Vectorului este întotdeauna \_\_\_\_\_.

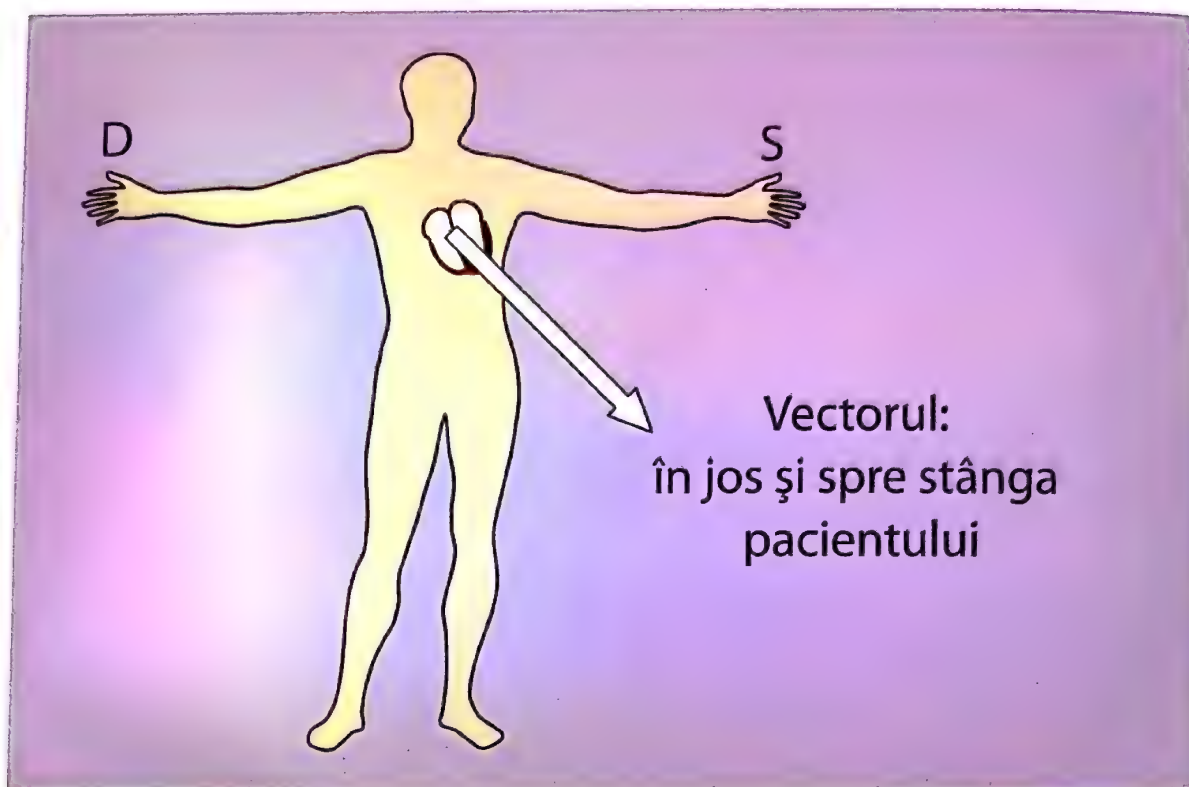
Nodul AV

Din cauză că vectorii mici ai depolarizării ventriculului stâng mai gros sunt mai mari (pagina anterioară), Vectorul QRS Mediu este orientat mai spre \_\_\_\_\_.

stânga

**Notă:** Nu uitați că vectorii reprezintă atât direcția, cât și amplitudinea depolarizării... vectorii mai mari reprezintă magnitudine mai mare.





În mod normal, Vectorul QRS Mediu este orientat spre în jos și către stânga pacientului, din cauză că aceasta este direcția generală a depolarizării ventriculare.

Ventriculii se găsesc în partea stângă a pieptului și sunt orientați în jos și către \_\_\_\_\_.

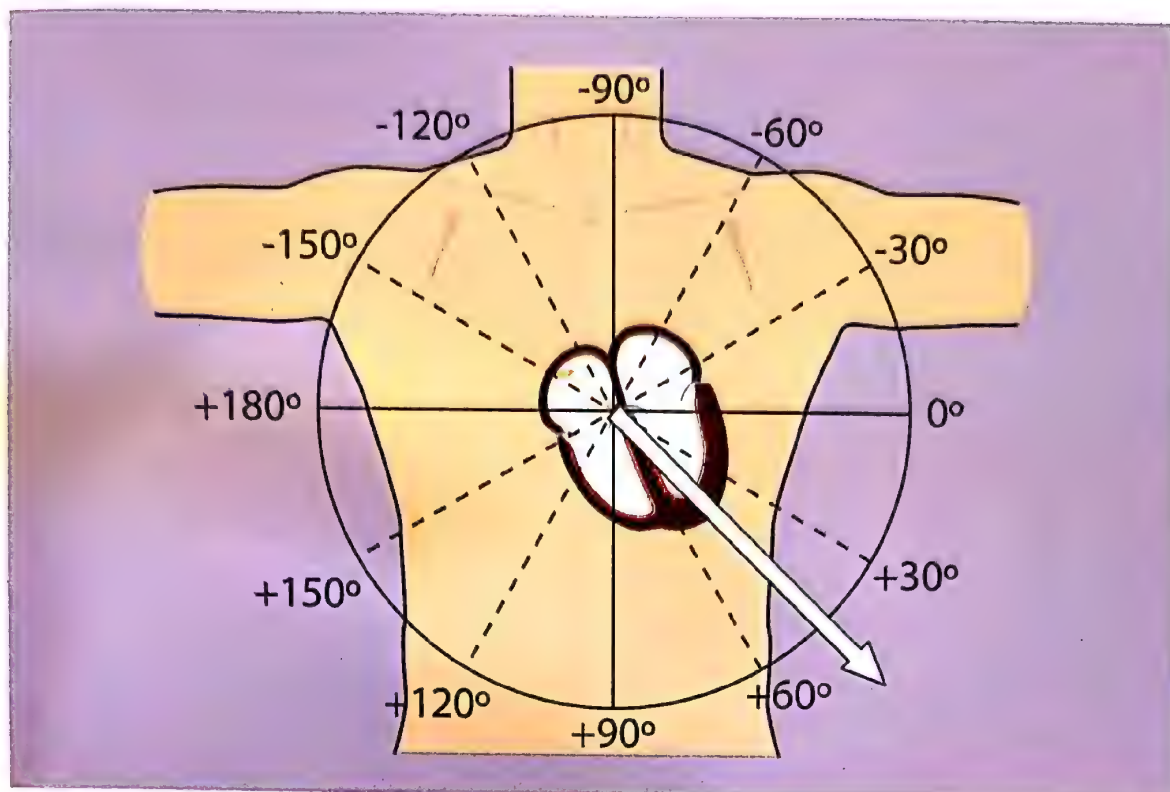
stânga

Vectorul \_\_\_\_\_ este îndreptat în jos și către partea stângă a pacientului.

QRS Mediu

**Notă:** De acum înainte, vom folosi cuvântul „Vector“ (cu „V“ mare) pentru a desemna Vectorul QRS Mediu, care descrie direcția generală și magnitudinea depolarizării ventriculare. Vizualizați Vectorul pe pieptul pacientului și nu uitați că începe în Nodul AV.

**Notă:** Depolarizarea este o undă de ioni de  $\text{Na}^+$  care înaintează.



Poziția Vectorului QRS Mediu este descrisă în grade, în cadrul unui cerc desenat pe pieptul pacientului. Acest cerc este planul *frontal*. Pentru a determina poziția („Axul”) Vectorului QRS Mediu se utilizează derivațiile membrelor.

Putem să localizăm poziția Vectorului QRS Mediu într-un \_\_\_\_\_ mare, în jurul inimii.

cerc

Centrul cercului este \_\_\_\_\_.

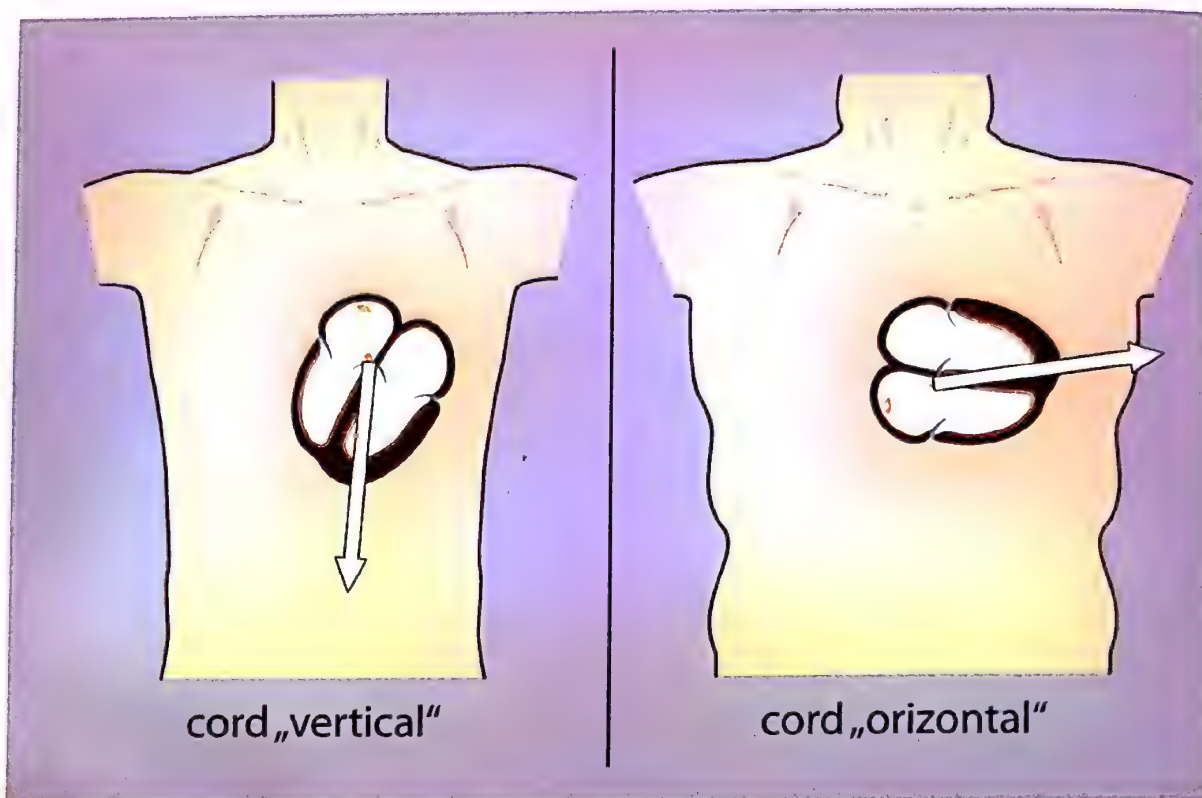
Nodul AV

În mod normal, Vectorul este orientat în jos și spre stâng pacientului, cu alte cuvinte, între 0 și \_\_\_\_\_ grade.

+90 (nu uitați semnul +)

**Notă:** „Axul” inimii nu este nimic altceva decât Vectorul QRS Mediu atunci când este localizat în grade în planul frontal. De exemplu, în ilustrația de mai sus axul cordului se găsește la în jur de +40 de grade. Revedeți ilustrația și notați că 0° se situează în partea stângă a pacientului și că jumătatea inferioară a cercului cuprinde grade „pozitive”. Jumătatea superioară a cercului include gradele „negative”. În literatura medicală, Axul se notează adesea cu „A”, de ex. „A +30°” sau „A = +30°”, și poate fi denumit „axul electric”.





Dacă inima este deplasată, Vectorul QRS Mediu este deplasat și el în aceeași direcție. Nodul AV este întotdeauna „coada” [originea] vectorului.

Dacă inima s-a rotit către partea dreaptă a pacientului,  
Vectorul QRS Mediu se va roti și el către \_\_\_\_\_.

dreapta

Această rotire este frecventă la persoanele înalte, zvelte (vezi ilustrația).

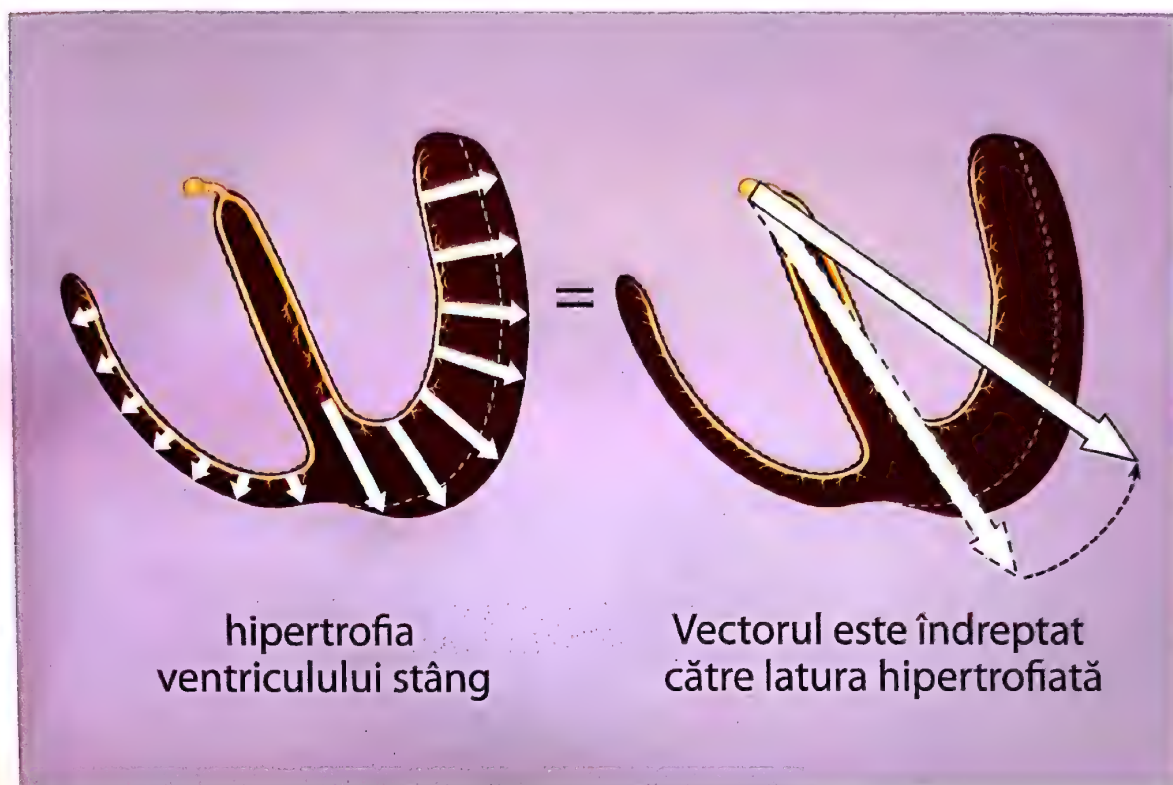
La persoanele foarte obeze, diafragma este împinsă în sus  
(și la fel și inima), astfel că Vectorul QRS Mediu poate să fie orientat  
direct către \_\_\_\_\_ pacientului. (Vezi ilustrația).

stânga

Coda Vectorului este \_\_\_\_\_.

Nodul AV

**Notă:** Adeseori, la persoanele obeze presiunea abdominală crescută împinge diafragma în sus, astfel că poziția cordului deplasat se poate numi „cord orizontalizat”. La fel, persoanele înalte, slabe, pot avea un așa-numit „cord verticalizat”.



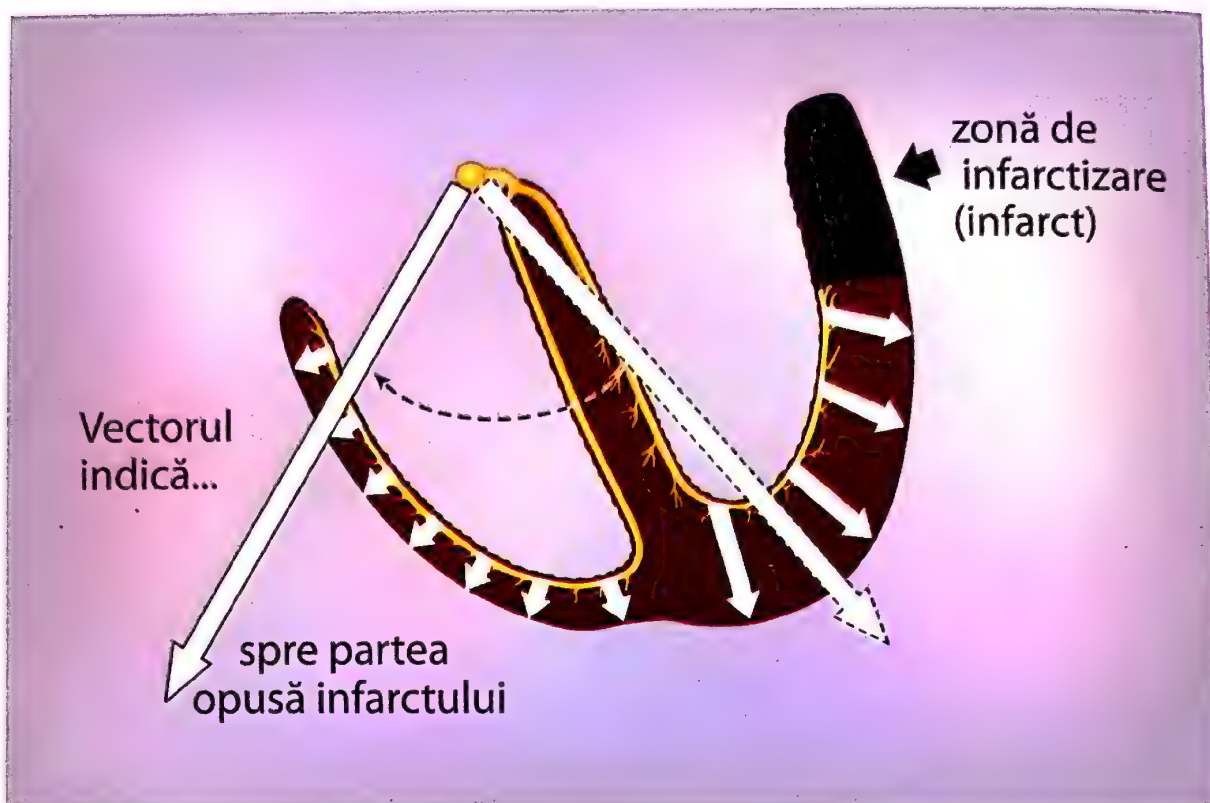
În cazul hipertrofiei (măririi) unui ventricul, activitatea de depolarizare mai mare a părții hipertrofiate deplasează Vectorul QRS Mediu spre latura hipertrofiată.

Într-un ventricul \_\_\_\_\_, depolarizarea este crescută. hipertrofiat

Vectorul QRS Mediu va devia către \_\_\_\_\_ hipertrofiat. ventriculul

**Notă:** Ventriculul hipertrofiat are vectori mai numeroși (și mai mari), care trag Vectorul QRS Mediu în direcția respectivă.





În infarctul miocardic există o zonă necrotică (moartă) a inimii, care și-a pierdut aportul de sânge și nu se mai depolarizează. Lipsiți de opoziție, vectorii de partea opusă împing Vectorul QRS Mediu, îndepărtându-l de infarct.

**Notă:** Infarctul miocardic se produce atunci când o ramură a unei artere coronare (sursa proprie de irigație sanguină a inimii) este obstruată. Zona miocardului irigată de artera coronară blocată rămâne fără aprovizionare cu sânge și devine moartă din punct de vedere electric (nu se poate depolariza).

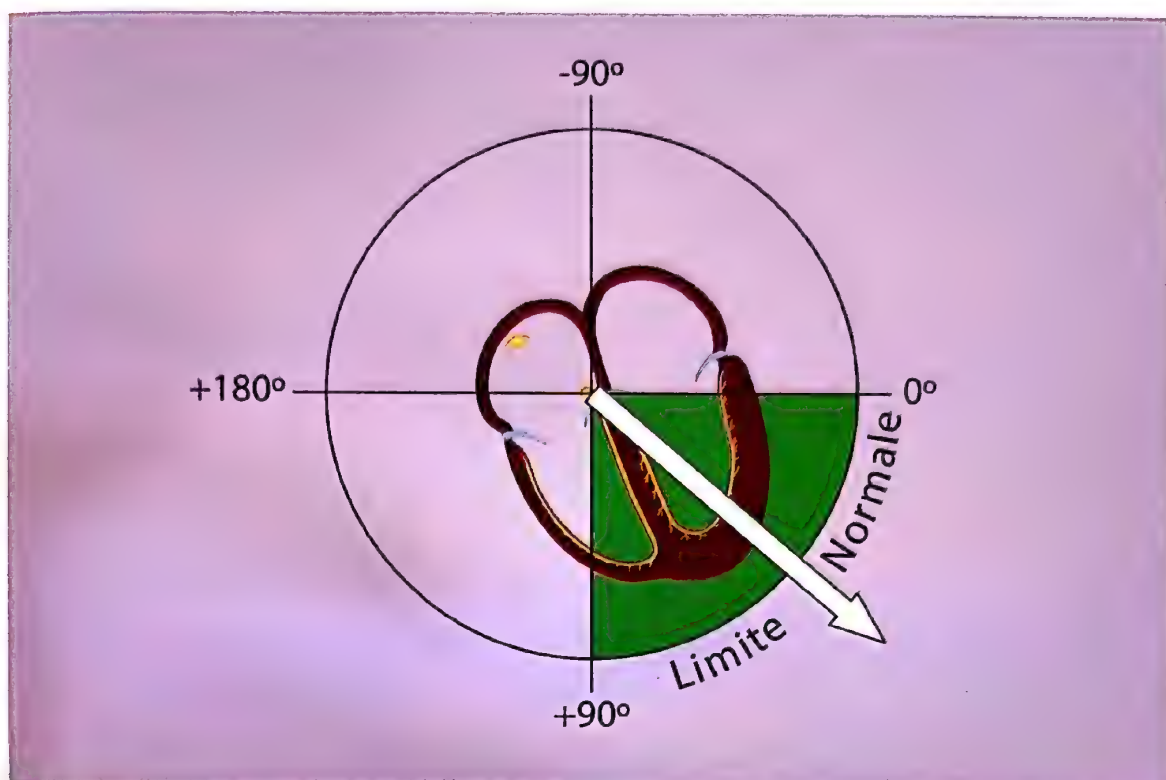
În infarctul miocardic (ocluzia coronariană), o zonă a ventriculilor rămâne neaprovizionată cu \_\_\_\_\_.

Zona infarctizată nu se poate depolariza și, ca urmare, nu are vectori.

sânge

Dat fiind că în zona infarctului nu există depolarizare (și nici vectori), vectorii din partea opusă rămân fără opoziție, astfel că Vectorul QRS Mediu tinde să se orienteze în direcția opusă față de \_\_\_\_\_.

infarct



Acum înțelegeți de ce Vectorul QRS Mediu este atât de valoros din punct de vedere diagnostic. „Axul” este Vectorul QRS Mediu exprimat în grade, iar limitele axului normal sunt de la  $0^\circ$  la  $90^\circ$  în planul frontal.

Vectorul QRS Mediu trebuie să fie orientat în jos și  
înspre \_\_\_\_\_ pacientului, cu alte cuvinte, între \_\_\_\_\_ stânga  
limitele de  $0^\circ$  și  $90^\circ$ . Acestea sunt limitele axului normal.

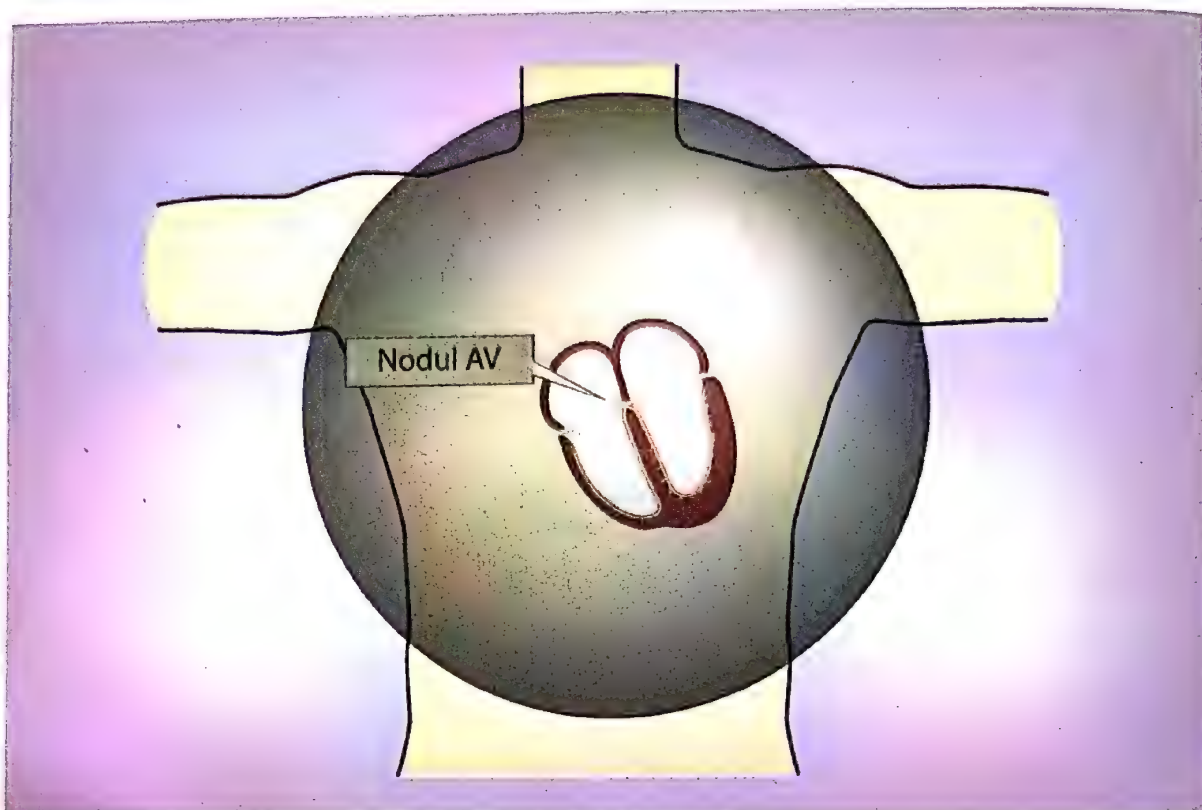
Vectorul QRS Mediu ne furnizează informații  
de valoare despre poziția \_\_\_\_\_ și... \_\_\_\_\_ inimii

...despre \_\_\_\_\_ ventriculară și, de asemenea, ne dă \_\_\_\_\_ hipertrofia  
informații de valoare cu privire la \_\_\_\_\_ miocardic . \_\_\_\_\_ infarctul

**Notă:** Vectorul QRS Mediu tinde să arate înspre hipertrofia ventriculară și  
dinspre infarctul miocardic. Aceste principii fundamentale ale axului sunt  
atât de logice și de ușor de înțeles, încât ar trebui să utilizați acest instrument  
diagnostic\* ori de câte ori aveți o EKG cu 12 derivații.

\* Și diagnosticul Hemiblocurilor (paginile 295-305) se bazează tot pe modificările Axului QRS.





Pentru a determina direcția Vectorului, imaginați-vă o sferă care înconjoară inima, având în centru Nodul AV.

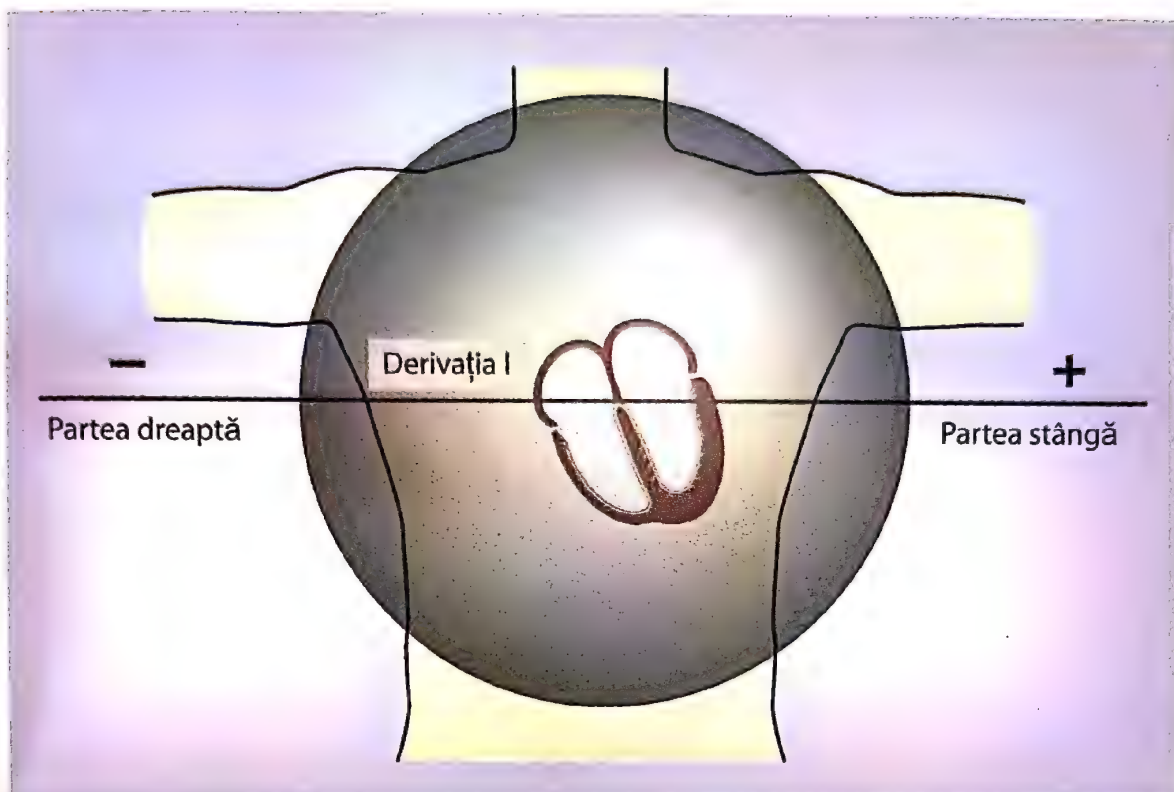
Închipuiți-vă o \_\_\_\_\_ mare care înconjoară inima.

sferă

În \_\_\_\_\_ sferei este Nodul AV

centrul

**Notă:** Vectorul QRS Mediu își are originea în Nodul AV, iar vârful săgeții atinge suprafața sferei imaginare într-un loc oarecare.



Gândindu-ne la aceeași sferă imginară, luați în considerare derivația I (electrodul pozitiv pe brațul stâng și electrodul negativ pe brațul drept).

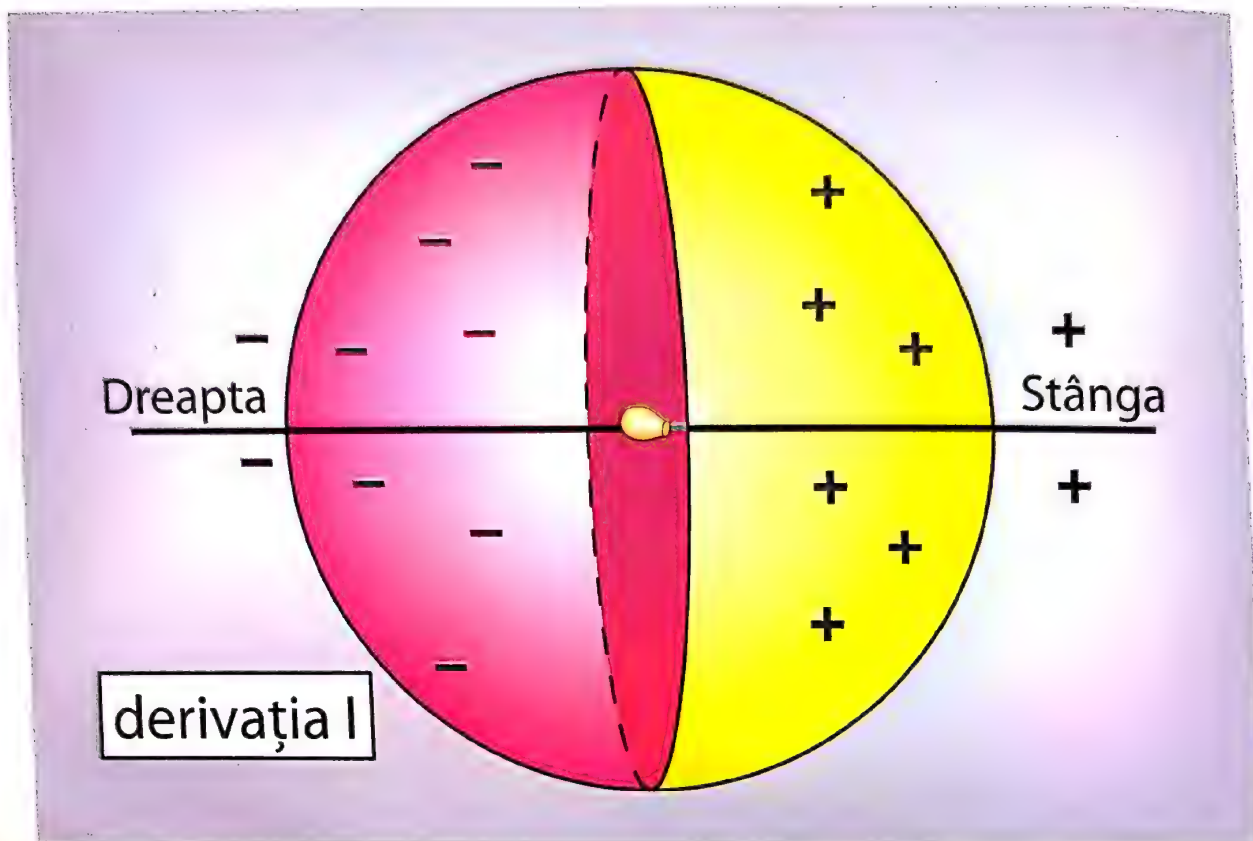
Derivația I utilizează pentru înregistrare \_\_\_\_\_ drept și cel stâng. brațul

Dacă introducem derivația I în sferă, partea stângă a pacientului (brațul stâng) este partea \_\_\_\_\_. pozitivă

În derivația I, brațul drept este \_\_\_\_\_. negativ

**Notă:** Derivația I trece prin centrul sferei, care este Nodul AV.





Continuând să luăm în considerare derivația I, partea sferei care include mâna stângă a pacientului este pozitivă, iar jumătatea dreaptă este negativă. Centrul sferei este Nodul AV.

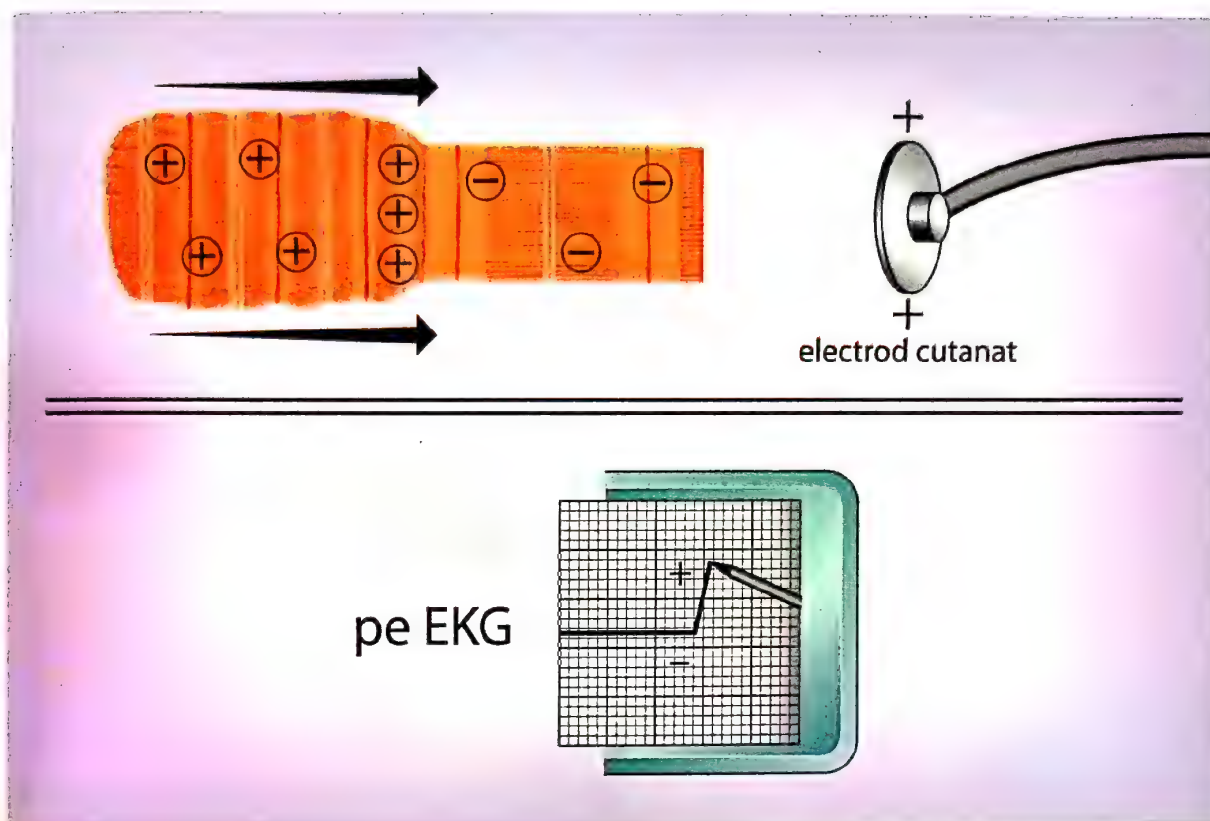
Deocamdată, luăm în considerare numai derivația \_\_\_\_\_.

Acum vom lua în considerare sfera derivației I  
împărțită în două \_\_\_\_\_.

Jumătatea dreaptă a sferei pacientului este \_\_\_\_\_.

jumătăți

negativă



Pe măsură ce unda pozitivă a depolarizării din celulele miocardului se deplasează spre electrodul (cutanat) pozitiv, pe EKG se înregistrează o deflexiune ascendentă (pozitivă).

Unda de depolarizare care avansează poate fi considerată o undă în mișcare formată din sarcini \_\_\_\_\_.

pozitive

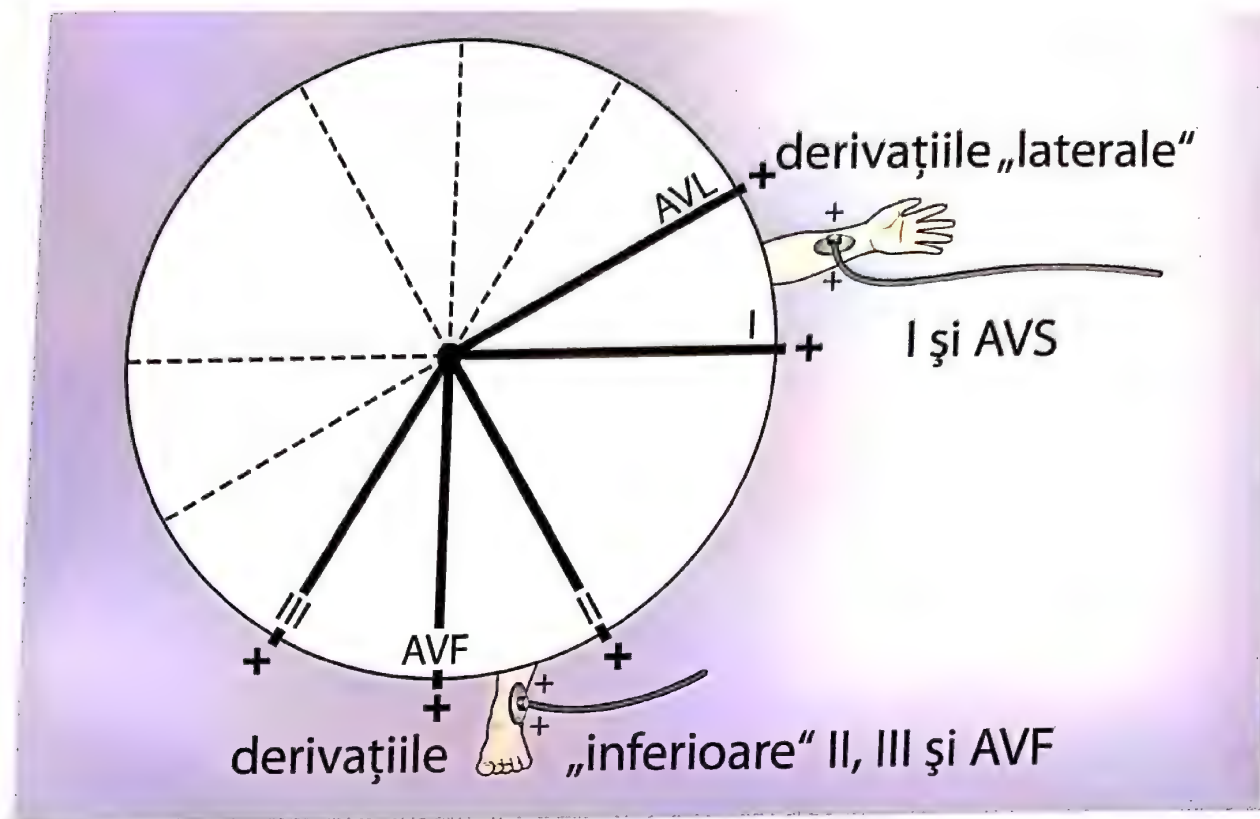
Atunci când această undă de sarcini pozitive se mișcă înspre un electrod cutanat \_\_\_\_\_, simultan pe EKG se înregistrează o deflecție ascendentă (pozitivă).

pozitiv

Dacă vedeți pe EKG o undă \_\_\_\_\_ (ascendentă), înseamnă că în momentul respectiv un stimul de depolarizare se deplasează înspre un electrod cutanat pozitiv utilizat la înregistrarea EKG.

pozitivă





Electrodul pozitiv folosit la înregistrarea derivațiilor *inferioare* ale membrelor II, III și AVF se amplasează pe „piciorul” stâng. Electrodul pozitiv folosit la înregistrarea derivațiilor *laterale* ale membrelor, I și AVL, se fixează pe brațul stâng.

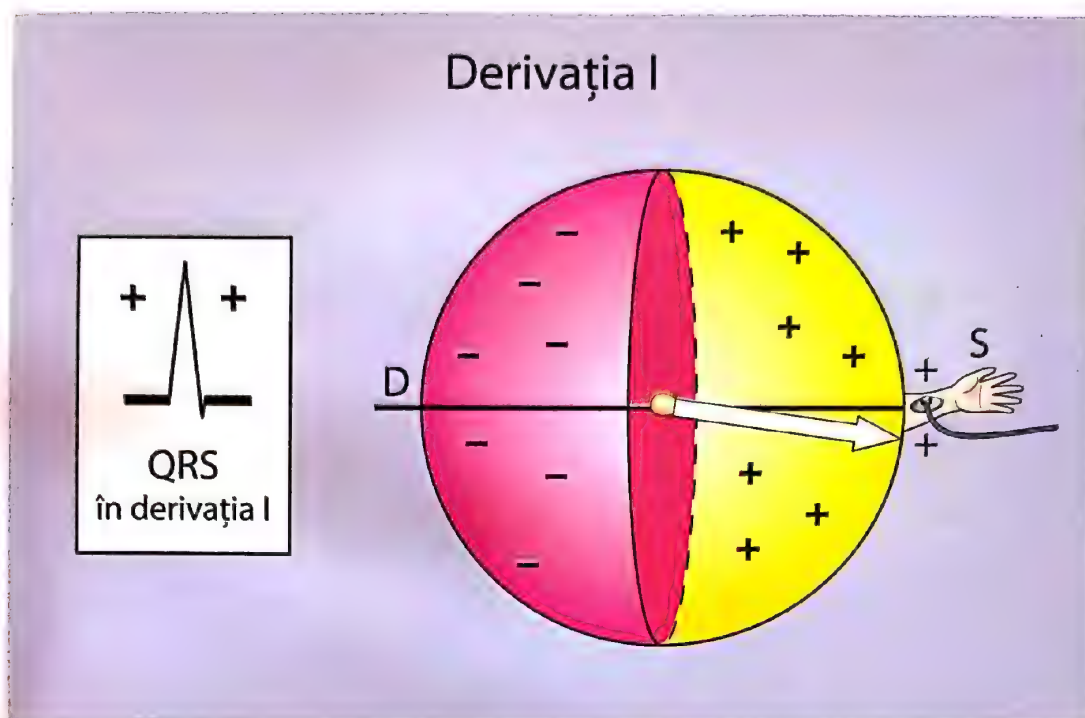
Să ne concentrăm acum atenția asupra singurei derivații orizontale, cu alte cuvinte, asupra derivației I, care folosește electrodul pozitiv pe brațul \_\_\_\_\_.

stâng

În continuare, ne vom uita la singura derivație verticală, AVF, care utilizează un electrod \_\_\_\_\_ pe piciorul stâng („Foot“).

pozitiv

A mers repede... să trecem mai departe.



Dacă, în derivația I, complexul QRS este *pozitiv* (în principal ascendent), Vectorul QRS Mediu este orientat spre un punct oarecare din jumătatea *stângă* a pacientului (cu alte cuvinte, jumătatea pozitivă a sferei).

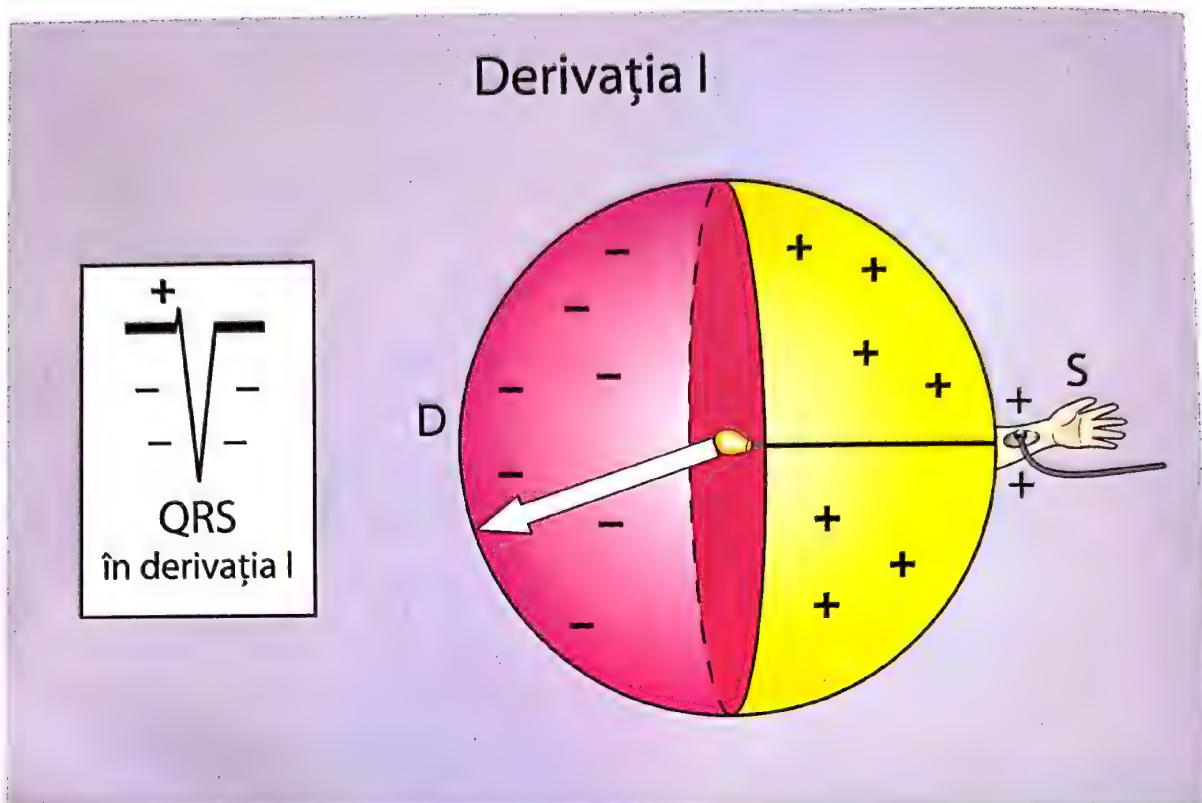
Luați un traseu EKG și verificați complexul \_\_\_\_\_ în derivația I. QRS

**Notă:** Verificăm complexul QRS pentru că reprezintă pe EKG depolarizarea ventriculară.

Dacă QRS în derivația I este în principal ascendent, el este \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ)... pozitiv

...iar dacă QRS este pozitiv în derivația I, atunci Vectorul QRS Mediu este orientat pozitiv, adică spre jumătatea \_\_\_\_\_ a sferei (electrodul cutanat pozitiv de pe brațul stâng al pacientului). stângă

**Notă:** Cele de mai sus devin mai clare dacă veți reciti pagina anterioară și veți continua direct cu pagina de față. La a doua parcurgere, lucrurile se clarifică mai bine.



Continuăm să ne referim la derivația I de pe EKG. Dacă avem complex QRS în principal *negativ* (descendent), Vectorul este orientat spre partea *dreaptă* a pacientului.

Dacă, în derivația I, complexul QRS este în principal sub linia izoelectrică, el este \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).

negativ

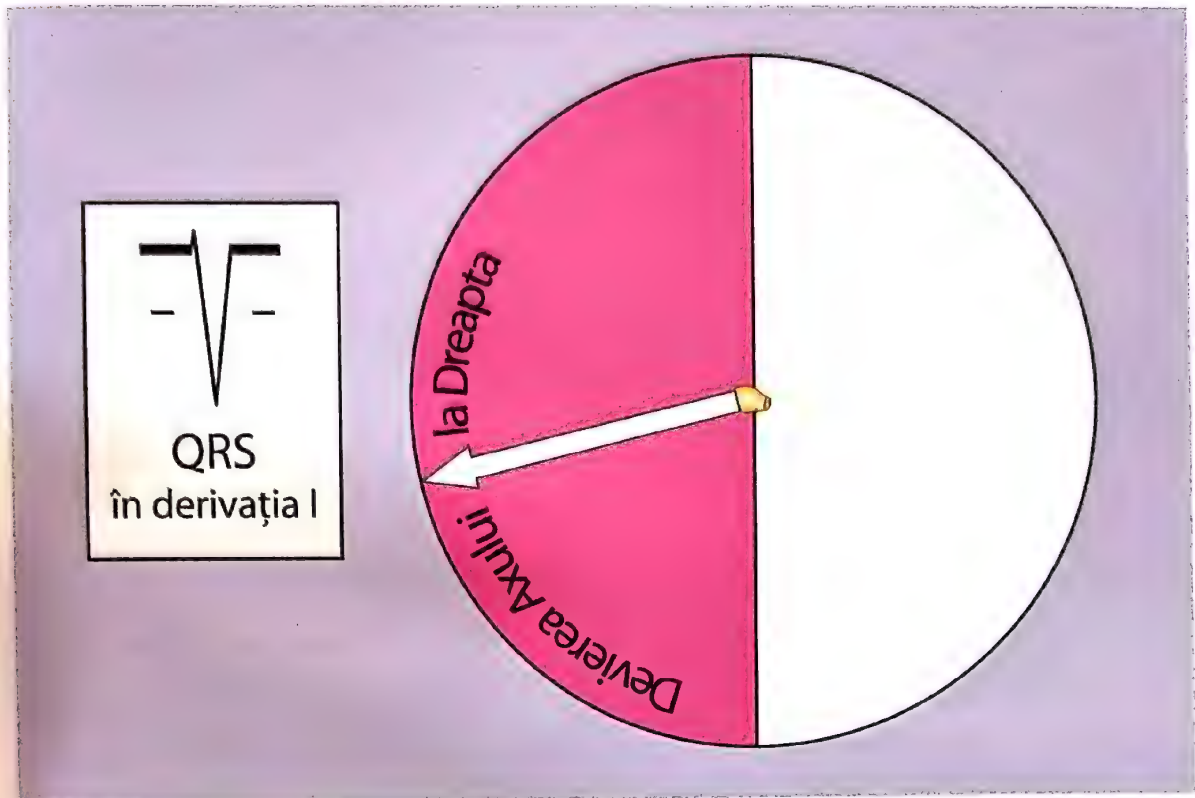
Verificând acum sfera derivației I care înconjoară pacientul, Vectorul orientat către jumătatea negativă a sferei este îndreptat către partea \_\_\_\_\_ a pacientului.

dreaptă

Deci, dacă QRS în derivația I este în principal negativ, atunci Vectorul \_\_\_\_\_ Mediu este orientat spre partea dreaptă a pacientului (opus electrodului pozitiv de pe brațul stâng al pacientului).

QRS



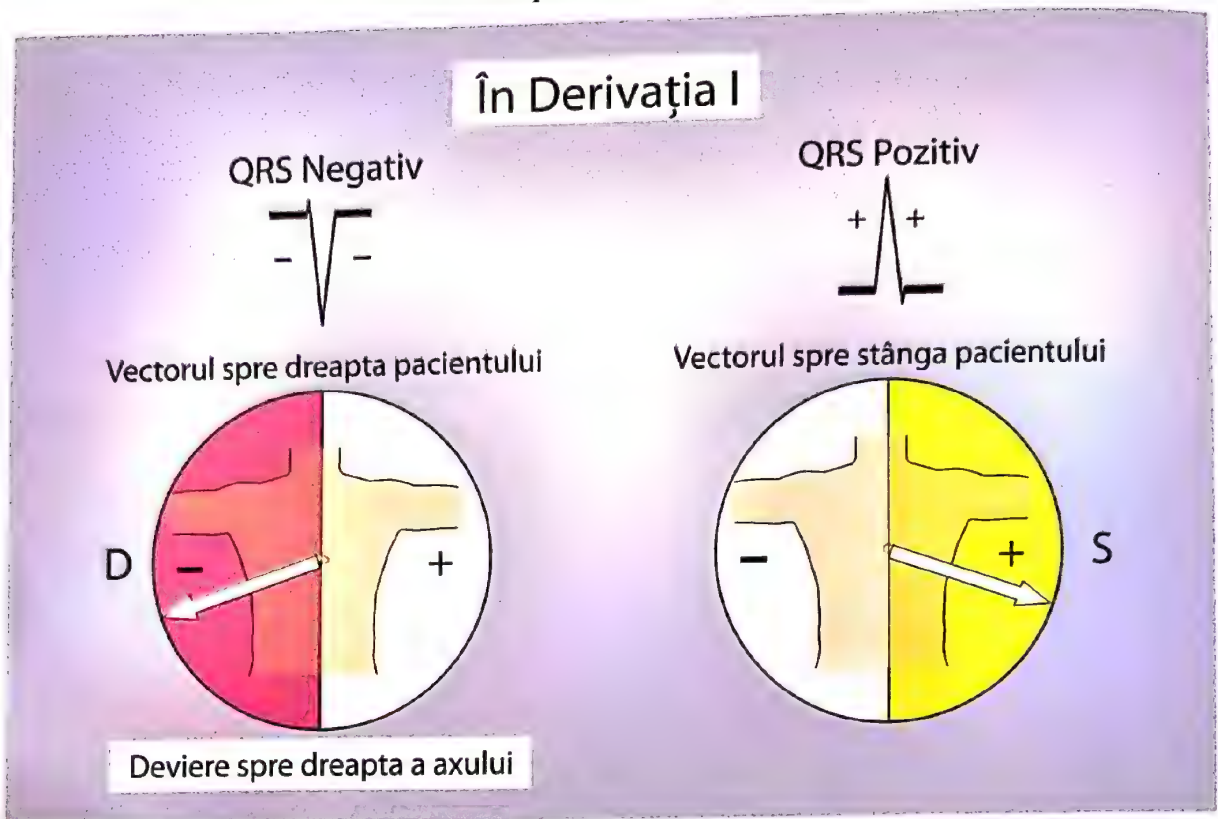


Dacă avem QRS negativ în derivația I (Vectorul către dreapta), aceasta este *Deviația Axului la Dreapta*.

Dacă Vectorul QRS Mediu este orientat spre dreapta, ne așteptăm ca, în derivația I, complexul QRS să fie \_\_\_\_\_. negativ

Dacă Vectorul QRS Mediu este orientat spre partea dreaptă a pacientului (sau spre dreapta unei linii verticale care trece prin Nodul AV), aceasta indică Deviere spre dreapta a \_\_\_\_\_. axului

Deci, complexul QRS negativ în derivația \_\_\_\_\_ indică I  
prezența Devierii Axului la Dreapta (D.A.D.).



Prin simplă observație, putem să spunem dacă Vectorul QRS Mediu este orientat spre dreapta sau spre stânga pacientului.

Derivația I este cea mai potrivită pentru a depista devierea la dreapta a \_\_\_\_\_.

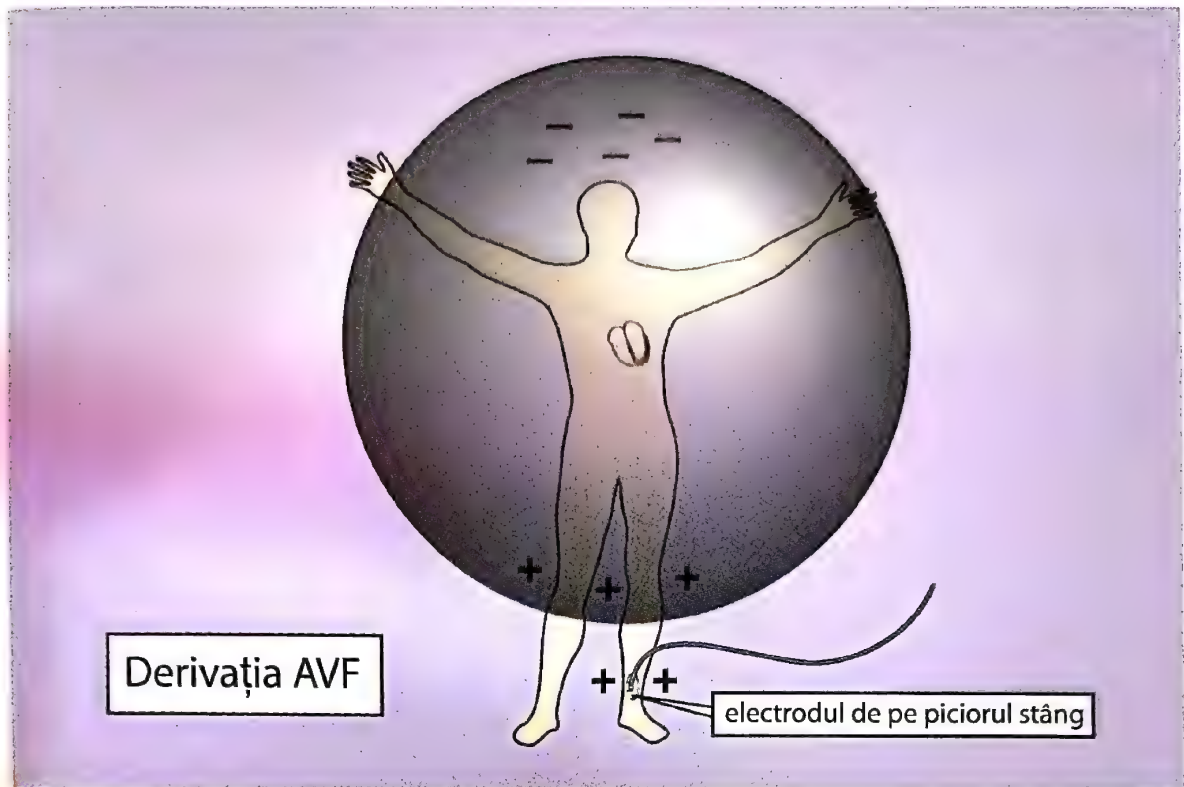
axului

Dacă avem complex QRS pozitiv în derivația I (așa cum se întâmplă de obicei), aceasta indică faptul că nu există D.D.A., pentru că vectorul este orientat spre partea \_\_\_\_\_ a pacientului.

stângă

La înregistrarea EKG, electrodul \_\_\_\_\_ se găsește pe brațul drept al pacientului.

pozitiv



În derivația AVF, electrodul pozitiv se găsește pe piciorul stâng.

Nu vă mai gândiți la cele discutate pe pagina anterioară.

Acum vom lua în considerare numai derivația \_\_\_\_\_.

AVF

**Notă:** Acum luăm în considerare o sferă cu totul diferită – aceea care înconjoară corpul atunci când înregistrăm pe EKG derivația AVF. Trebuie să ne reorientăm în privința jumătăților pozitivă și negativă ale sferei în derivația AVF.

Atunci când comutăm electrocardiograful pentru a monitoriza derivația AVF, acest lucru face ca electrodul pozitiv să fie cel de pe \_\_\_\_\_ stâng.

piciorul

Jumătatea inferioară a sferei este \_\_\_\_\_.

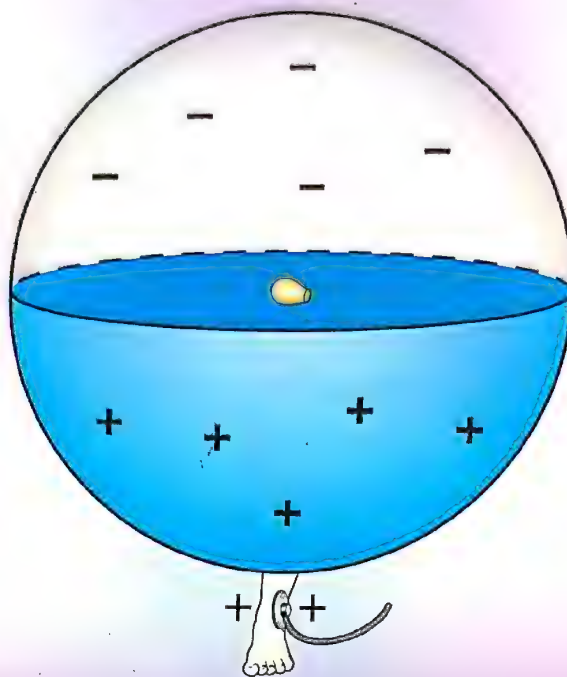
pozitivă

Centrul sferei este \_\_\_\_\_.

Nodul AV



## Derivația AVF



În AVF, jumătatea de jos a sferei este pozitivă, iar jumătatea de sus este negativă.

Jumătatea inferioară a sferei AVF conține sediul  
electrodului pozitiv de pe piciorul stâng, astfel că  
știm că jumătatea inferioară a acestei sfere este \_\_\_\_\_.

pozitivă

Partea superioară a sferei (de mai sus de Nodul AV)  
este \_\_\_\_\_ (pozitivă sau negativă).

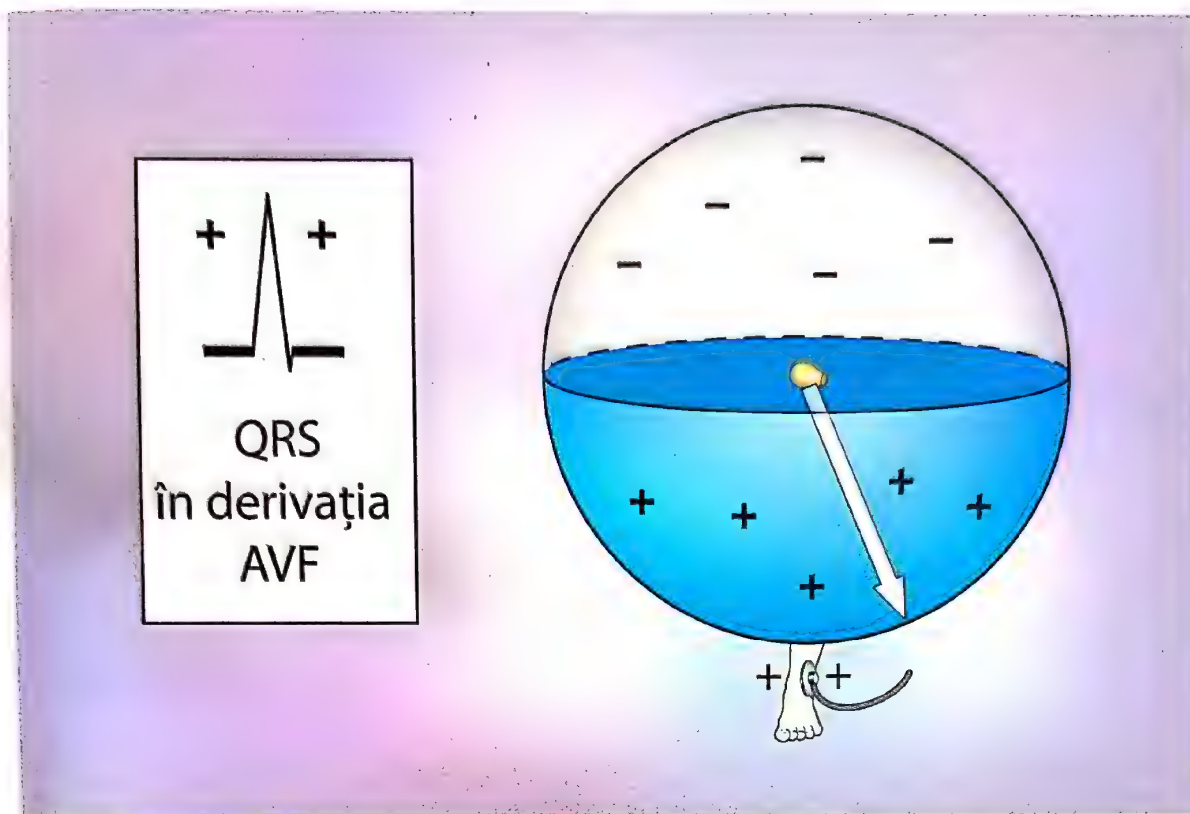
negativă

Sfera din AVF are două jumătăți,  
cea superioară fiind \_\_\_\_\_...

negativă

...În timp ce jumătatea inferioară a sferei este \_\_\_\_\_.

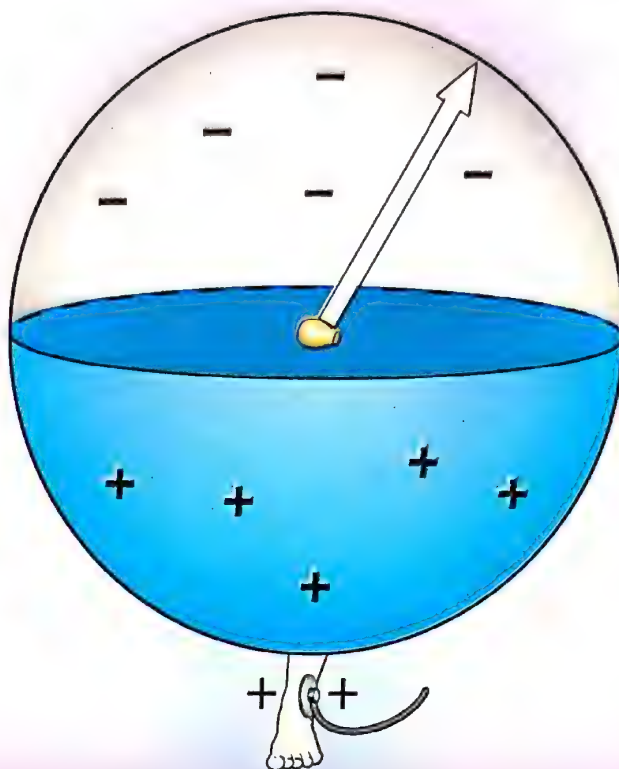
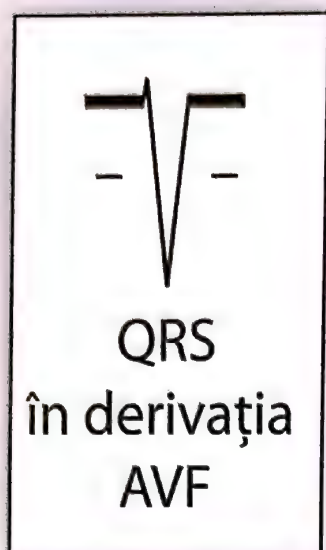
pozitivă



Luând în considerare derivația AVF de pe EKG, dacă QRS este în principal pozitiv pe traseu, atunci Vectorul QRS Mediu va fi orientat în jos, în jumătatea pozitivă a sferei, spre electrodul pozitiv (din derivația AVF).

Dacă Vectorul QRS Mediu este orientat în jos, atunci complexul QRS din derivația AVF este \_\_\_\_\_. ascendent  
(sau pozitiv)

**Notă:** Faptul că QRS-ul pozitiv este ascendent, dar Vectorul este orientat în jos nu trebuie să vă încurce. Trebuie să nu uitați că, atunci când QRS este pozitiv, Vectorul este orientat spre jumătatea pozitivă a sferei (către electrodul pozitiv de pe piciorul drept). În derivația AVF, jumătatea pozitivă este jumătatea inferioară a sferei.



În AVF, dacă QRS este negativ, Vectorul va fi orientat spre jumătatea negativă a sferei.

Centrul sferei este \_\_\_\_\_.

Nodul A'

Jumătatea superioară a sferei (în derivația AVF) este \_\_\_\_\_.

negativă

Complexul QRS negativ în derivația AVF ne spune

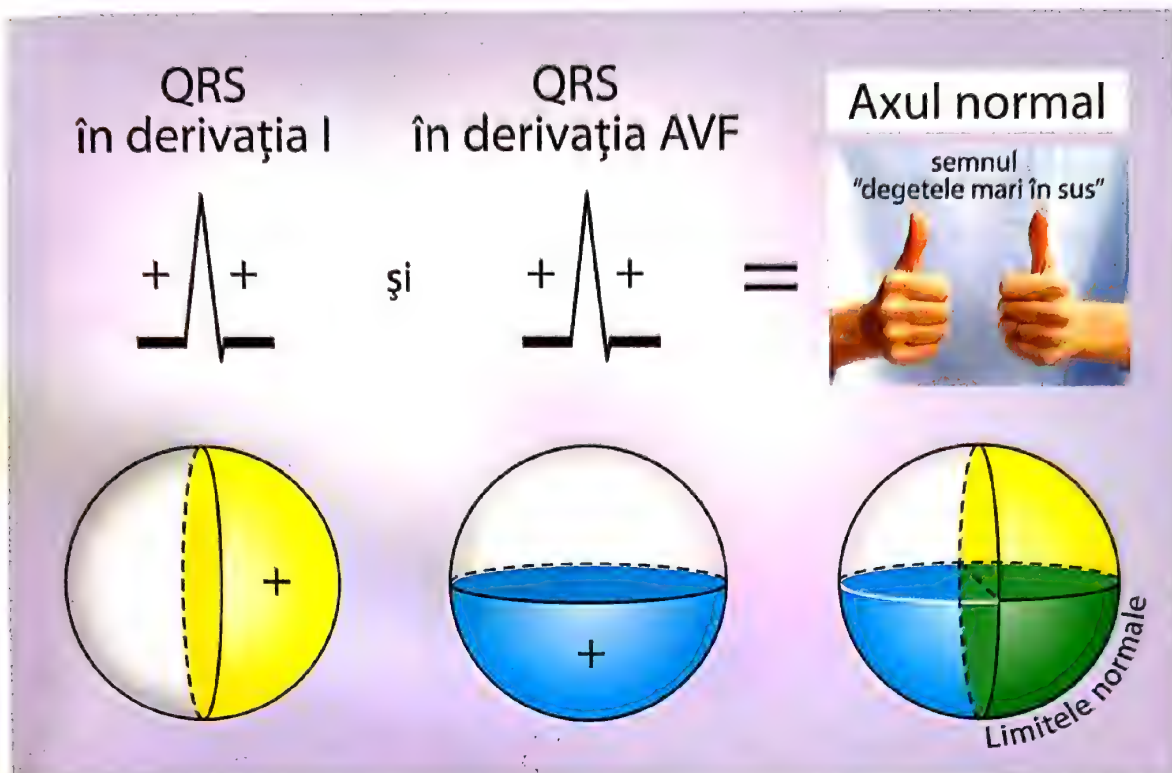
Vectorul QRS Mediu este orientat \_\_\_\_\_,

în sus

jumătatea negativă a sferei (cu alte cuvinte, este

orientat în direcția opusă electrodului pozitiv de pe piciorul stâng).





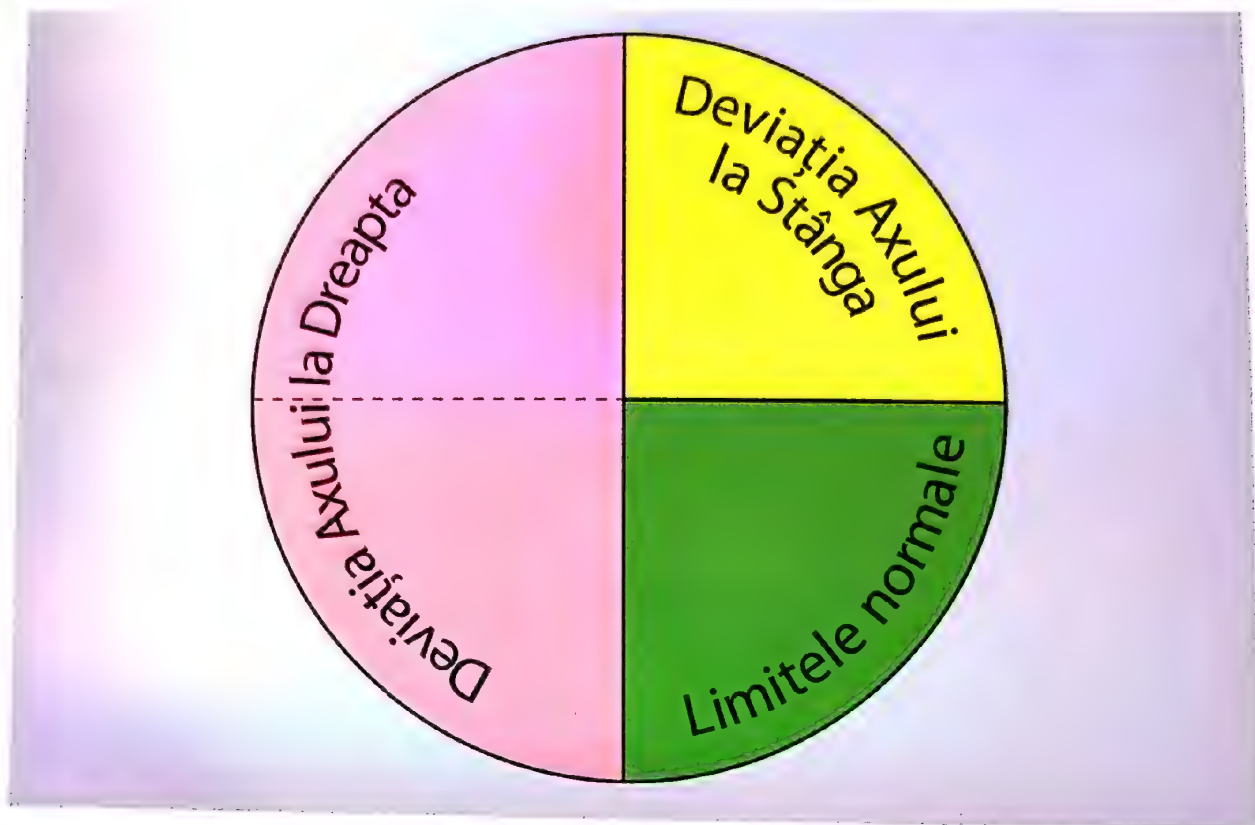
Priviți ilustrația cu atenție. Dacă QRS este pozitiv în derivația I și tot pozitiv în AVF, Vectorul va fi orientat în jos și spre stânga pacientului. Acestea sunt limitele normale ale axului, zona care este atât galbenă, cât și albastră (amestecate, culorile galbenă și albastră dau verde).

Un QRS în principal pozitiv în derivația I indică faptul că Vectorul QRS Mediu este orientat spre partea \_\_\_\_\_ stângă a pacientului, iar...

...un QRS în principal pozitiv în derivația AVF înseamnă ca Vectorul este orientat \_\_\_\_\_. în jos

La același pacient, dacă Vectorul este orientat spre stânga și, de asemenea, în jos, Vectorul va trebui să se găsească în singurul cvadrant al \_\_\_\_\_ care satisface ambele criterii (dacă axul este în limitele normale). sferei

**Notă:** Dat fiind că orientarea ventriculilor este în jos și spre stânga iar depolarizarea se deplasează și ea în jos și spre stânga, faptul că acestea sunt și limitele normale ale Vectorului nu trebuie să vă surprindă. Nu uitați că poziția Vectorului este formulată în termenii părții stângi sau drepte a pacientului. Dacă QRS este ascendent atât în derivația I cât și în AVF (semnul „2 degete mari în sus”), Vectorul („Axul”) este în limitele normale.



În planul frontal, există patru cvadranți posibili ai axului către care poate fi orientat Vectorul QRS Mediu. Imaginați-vă acest cerc mare pe pieptul pacientului, în plan frontal.

**Notă:** În planul *frontal*, determinăm dacă există *deviații* ale axului în afara limitelor normale.

Dacă vectorul este orientat în sus (dinspre Nodul AV) și către stânga pacientului, avem Deviația \_\_\_\_\_ la Dreapta (D.A.D.).

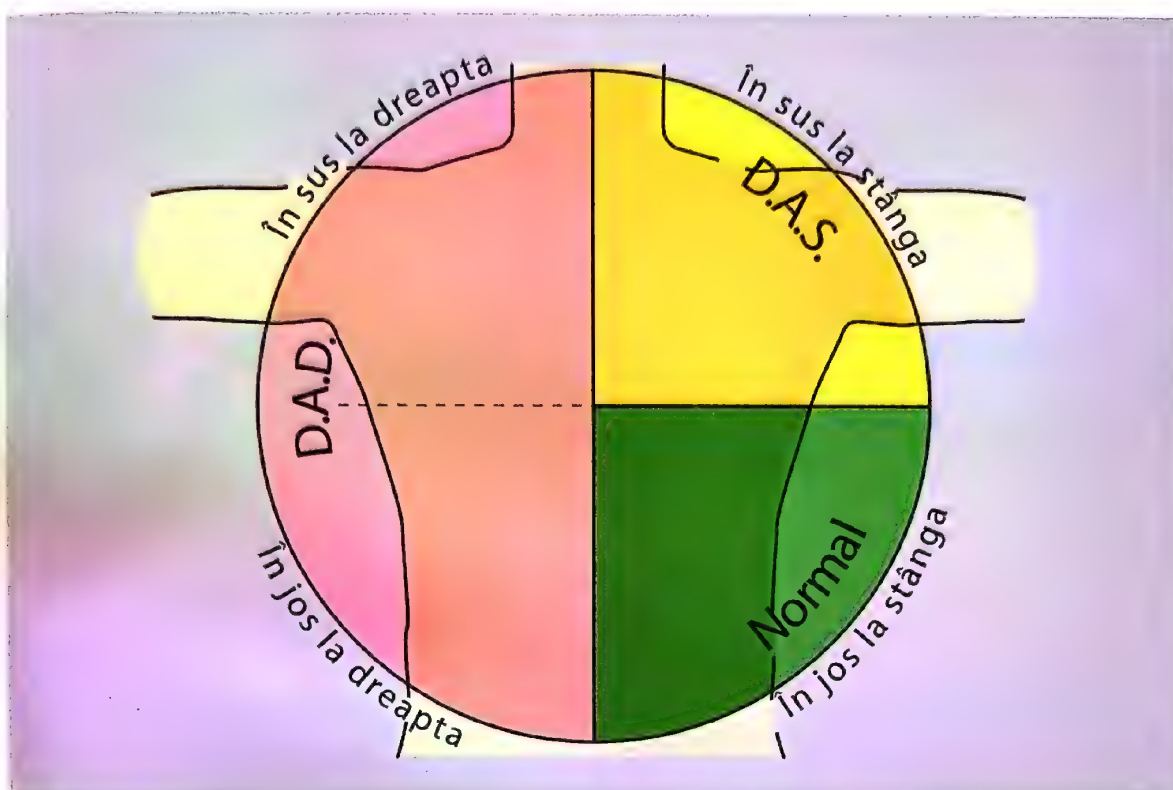
Axului

Dacă Vectorul este orientat spre partea dreaptă a pacientului, avem Deviația Axului la \_\_\_\_\_ (D.A.S.).

Stânga

Dacă Vectorul este orientat în jos și către stânga pacientului, atunci se găsește în limitele \_\_\_\_\_ (cu alte cuvinte, Ax Normal).

normale



La oricare pacient, atunci când găsim către care cvadrant (din planul frontal) este orientat Vectorul, vom ști în ce direcție se deplasează depolarizarea ventriculară. Textul cu litere mai mici din ilustrație se referă la dreapta sau stânga pacientului.

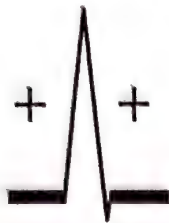
**Notă:** Acesta este modul în care trebuie să vizualizați (să vă imaginați) cvadrantele celor patru axuri în cercul mare (cu centrul în Nodul AV) desenat pe pieptul pacientului în planul frontal. În unele diagrame EKG, Vectorul QRS Mediu este redat printr-un cerc asemănător (care reprezintă planul frontal).

Cvadrantul superior stâng  
reprezintă Deviația Axului la \_\_\_\_\_.

Stânga (D.A.S.)



QRS  
în derivația I

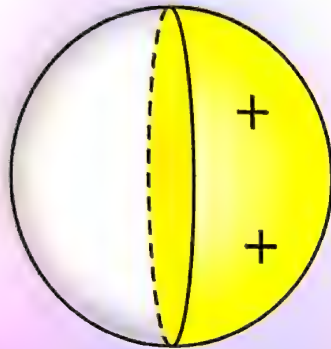


QRS  
în derivația AVF



și

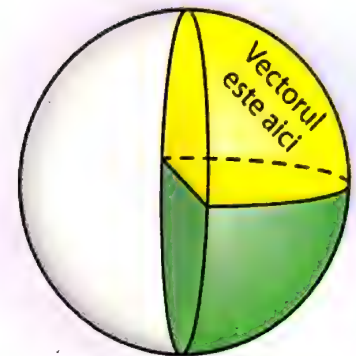
Deviația Axului  
la Stânga



+



=



Dacă QRS este *pozitiv* în derivația I și negativ în derivația AVF, acest lucru plasează Vectorul în cvadrantul superior stâng. Aceasta este *Deviația Axului la Stânga*.

acă QRS este *pozitiv* în derivația I,

vectorul este orientat spre \_\_\_\_\_ pacientului.

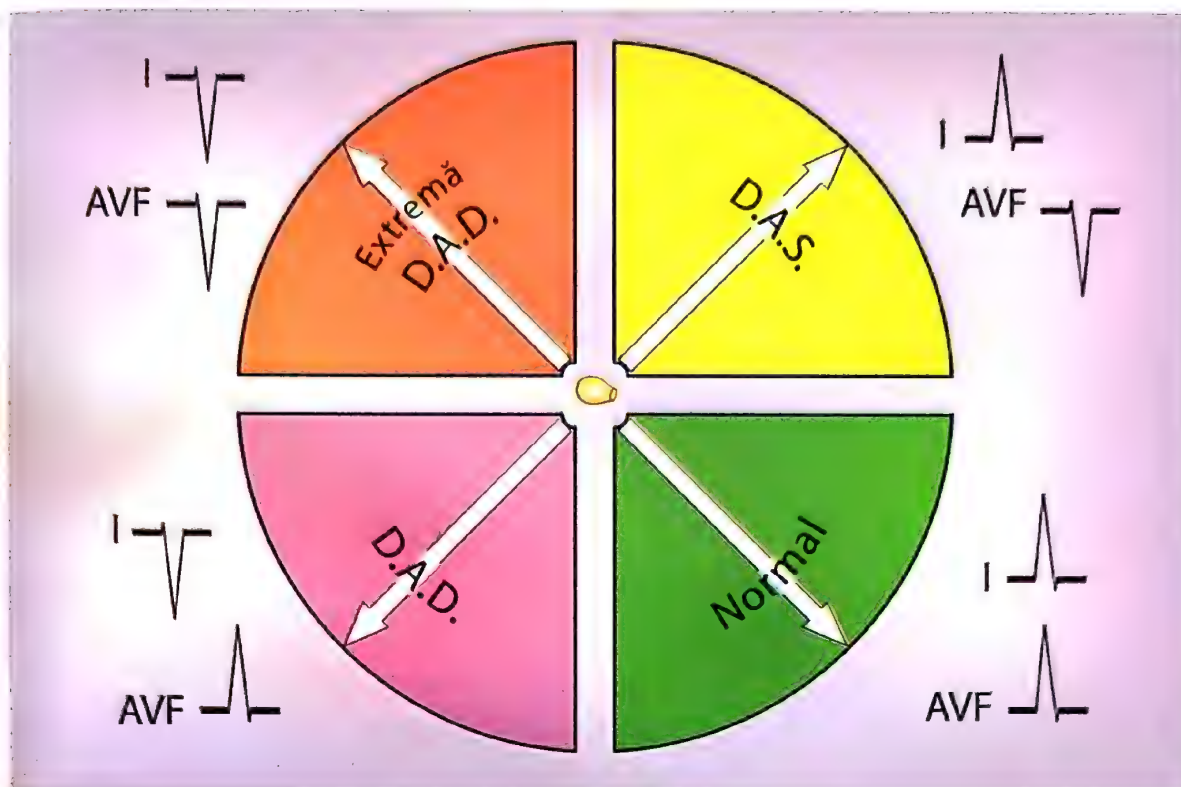
stâng

acă Vectorul este orientat în sus, atunci QRS în derivația  
AVF este în principal \_\_\_\_\_ linia izoelectrică.

sunt

atunci când Vectorul este orientat în sus și spre stânga  
pacientului, avem Deviația \_\_\_\_\_ la stânga (D.A.S.).

Axului



Acum, uitându-vă la complexul QRS din derivația I și din AVF, puteți localiza Vectorul QRS Mediu în cvadrantul potrivit al Axului (în planul frontal și în relație cu dreapta și stânga pacientului).

Ori de câte ori complexul QRS este negativ în derivația I, va exista Deviație a Axului la \_\_\_\_\_ (D.A.D.), iar dacă Vectorul este și orientat către în sus (și spre dreapta pacientului), aspectul este denumit frecvent D.A.D. „extremă“.

Dreapta

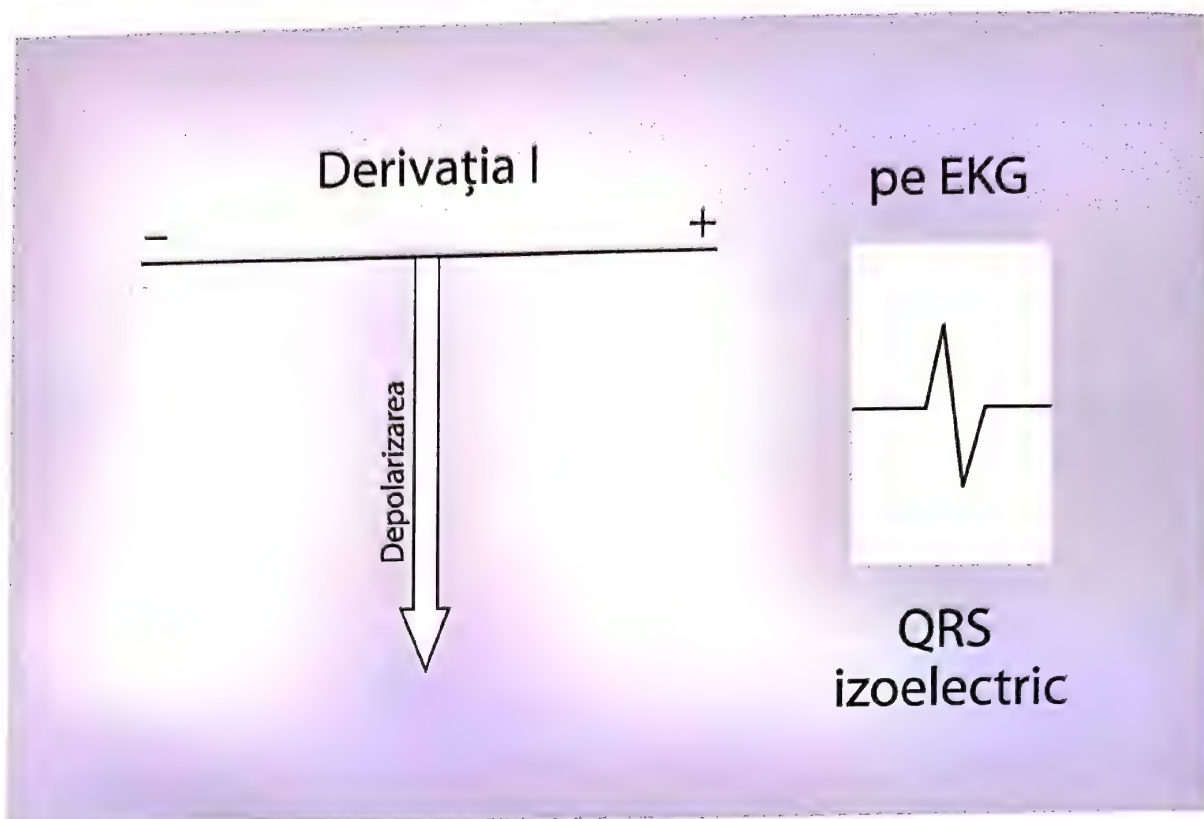
Dar dacă QRS este pozitiv în derivația I și negativ în derivația AVF, avem \_\_\_\_\_ a Axului la Stânga.

Deviație

Deci, dacă Vectorul QRS Mediu este orientat în jos și spre stânga pacientului, în derivațiile I și AVF ne așteptăm la complexe QRS în principal \_\_\_\_\_ (ascendente). Și, desigur, de obicei așa și sunt, pentru că acesta este normalul.

pozitive

**Notă:** Puteți să calculați vectorul și pentru o porțiune a complexului QRS (de exemplu, cele 0,04 sec. inițiale sau finale), exact în același mod ca în cazul Vectorului QRS Mediu.



Atunci când depolarizarea se deplasează în direcție perpendiculară față de orientarea unei derivații, deflecția este minimă și/sau „izoelectrică”. Un QRS izoelectric înregistrează magnitudini egale ale deflecției ascendente (pozitivă) și descendente (negativă).

Depolarizarea care se deplasează perpendicular pe orientarea unei derivații este direcționată neglijabil către oricare dintre cei doi electrozi, astfel că deflecția înregistrată este la fel de mult pozitivă și negativă și se numește \_\_\_\_\_.

izoelectrică

Cuvântul „izoelectric” înseamnă „același voltaj” [aceeași tensiune], astfel că se utilizează atunci când porțiunile negative și cele pozitive ale complexului QRS sunt aproximativ \_\_\_\_\_.

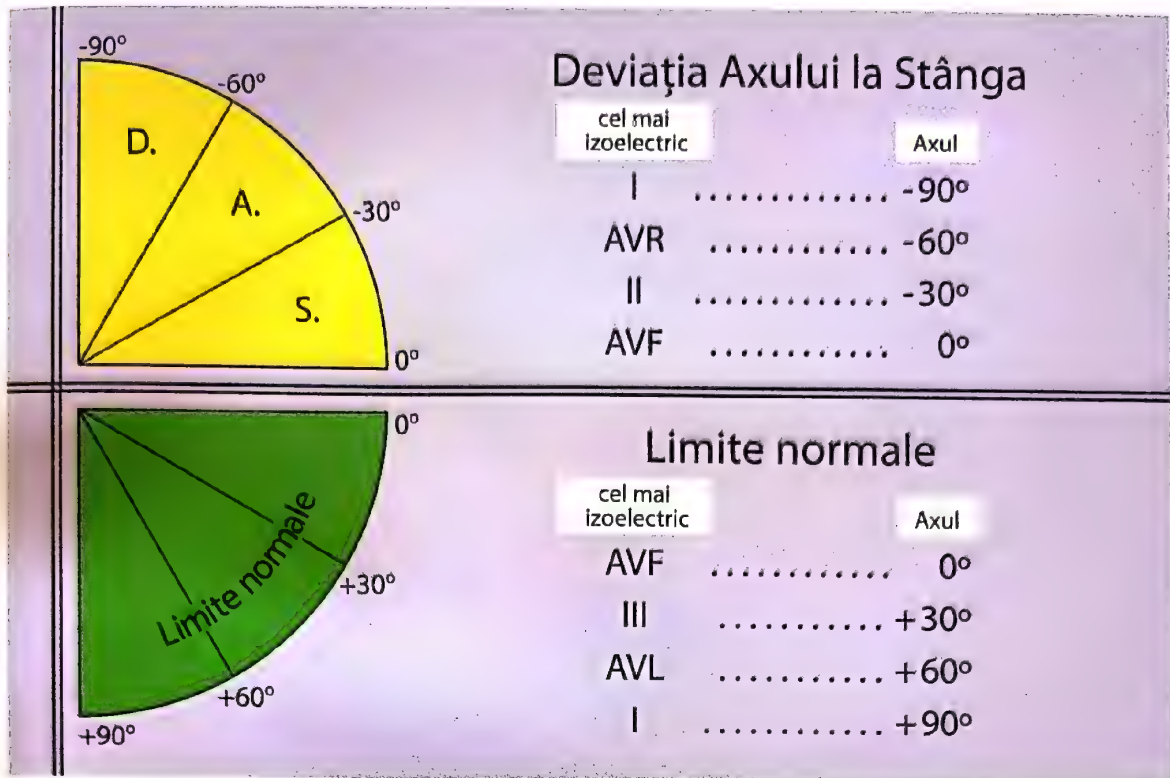
egale

Cu toate că deflecțiile pozitive și negative ale unui QRS izoelectric sunt de amplitudine egală, în general în \_\_\_\_\_ membrilor ele sunt mici.

derivațiile

**Notă:** Mai întâi, localizați Vectorul QRS Mediu într-un cvadrant (Normal, D.A.S., D.A.R. sau D.A.R. Extremă). Apoi, găsiți acea derivație a membrilor în care QRS este cel mai izoelectric, astfel încât să puteți localiza mai precis Vectorul în grade (Axul). Axul se găsește la aproximativ  $90^\circ$  față de orientarea derivației celei mai izoelectrice. Este chiar foarte simplu... pagina următoare.





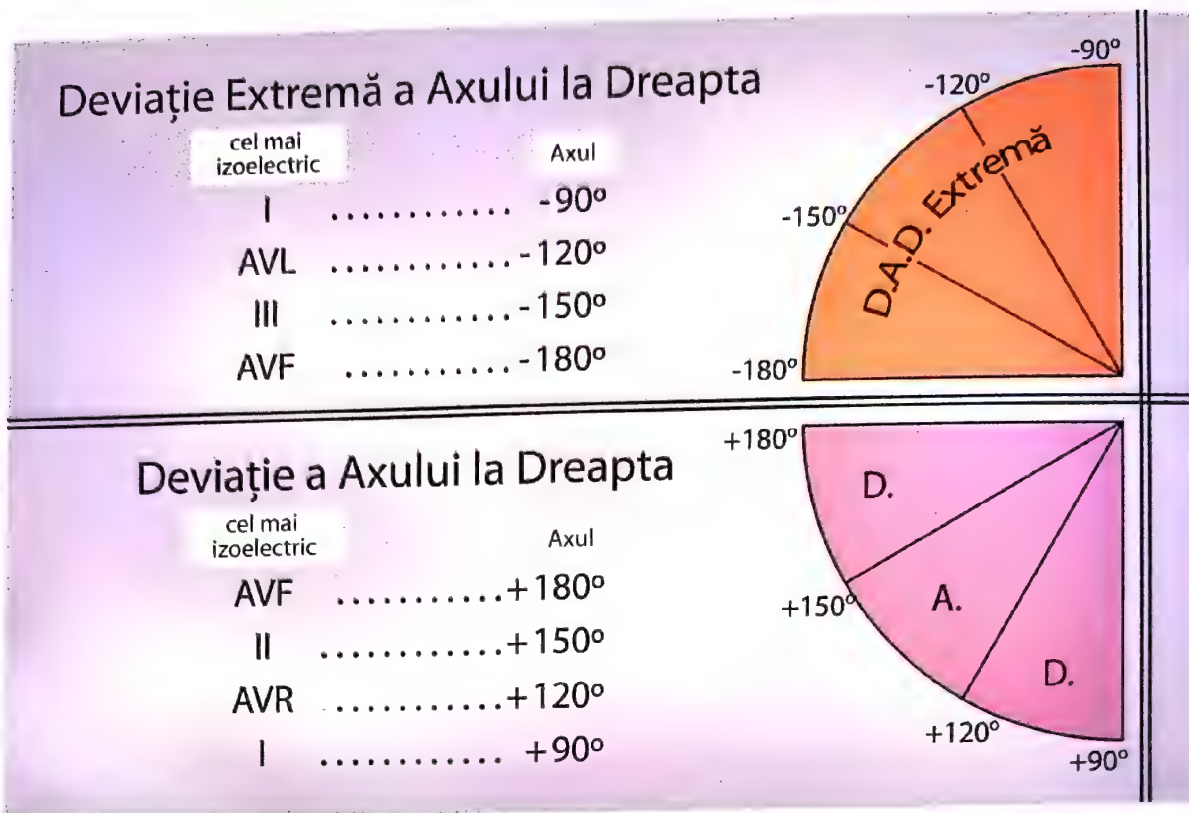
Pentru a găsi mai precis (în grade) poziția Vectorului (Axului) în planul frontal: localizați mai întâi cvadrantul axului, apoi găsiți derivația membrelor în care complexul QRS este cel mai izoelectric.

**Notă:** Pentru a determina poziția exactă în grade a Vectorului QRS Mediu, vă rog să vă referiți la ilustrația de pe această pagină (și de la pagina următoare). La examene și în alte situații din „viața reală” aveți nevoie de o referință. Acuratețea este mai importantă decât memorarea. Puteți să copiați pagina 340, este a dumneavoastră, pentru a o folosi în viața reală.

**Notă:** Să revedem. Mai întâi, localizați cvadrantul potrivit al axului. Apoi, pentru a determina poziția exactă a Vectorului (Axului), găsiți derivația în care complexul QRS este cel mai izoelectric. Atunci când lucrați la exemplele ipotetice de mai jos, uitați-vă la ilustrație.

Un pacient cu Deviație a Axului la Stânga are un Vector QRS Mediu între 0 și \_\_\_\_\_ grade (QRS pozitiv în derivația I și negativ în AVF). Verificați pe ilustrație. (nu uitați semnul minus)

O femeie tânără are Vector QRS Mediu în limite normale. Dacă în derivația III QRS este izoelectric, atunci ea are ax electric de \_\_\_\_\_. Vă rog să nu treceți la pagina următoare până când nu vă simțiți în largul dumneavoastră cu acest exercițiu.



Poziția exactă a Vectorului (Axului) poate fi localizată în mod asemănător și în cazul Deviației Axului la Dreapta și în cel al Deviației Extreme a Axului la Dreapta. La fiecare frază de mai jos, reveniți la ilustrație.

**Notă:** După ce determinați cvadrantul axului, notați derivația membrilor cu complexul QRS cel mai izoelectric\*.

Aveți un pacient cu D.A.D. Ați găsit QRS-ul cel mai izoelectric în derivația II, deci Axul este la \_\_\_\_\_

+150°

Vine un pacient cu numeroase complexe QRS largi, premature, și trebuie să determinați dacă este vorba de CPV sau de bătați aberante joncționale. QRS-ul larg este negativ în derivația I și în AVF, ceea ce plasează Vectorul în cvadrantul de \_\_\_\_\_ Extremă (cum se poate așa ceva?)...

D.A.D.

...de asemenea, QRS-ul este izoelectric în AVL, deci Axul său este de \_\_\_\_\_. Pentru ca depolarizarea ventriculară să înainteze în această direcție, ea trebuie să își fi avut originea într-un focar (sau electrod de pacemaker) din apexul (vârful) ventriculului stâng, și nu într-un focar joncțional. Gândiți-vă la acest lucru.

-120°

**Notă:** Un Ax de 180° este fie +, fie -, în funcție de poziția vectorului în cvadrantul D.A.R. sau, respectiv, D.A.R. Extremă.

\* Procedura este rezumată pentru dumneavoastră (la pagina 340) în *Personal Quick Reference Sheet* (P QRS, Foile de Referință Personală Rapidă).





Vectorul QRS Mediu, care reprezintă depolarizarea biventriculară normală, este orientat în jos și spre stânga pacientului. Vectorul undei P, care reprezintă depolarizarea biatrială normală, este orientat în jos și spre partea stângă a pacientului.

Vectorii se folosesc pentru a reprezenta direcția generală a depolarizării. Atunci când depolarizarea (care este o undă de sarcini pozitive) înaintează către un electrod pozitiv, acesta va înregistra \_\_\_\_\_ (ascendent) pe EKG.

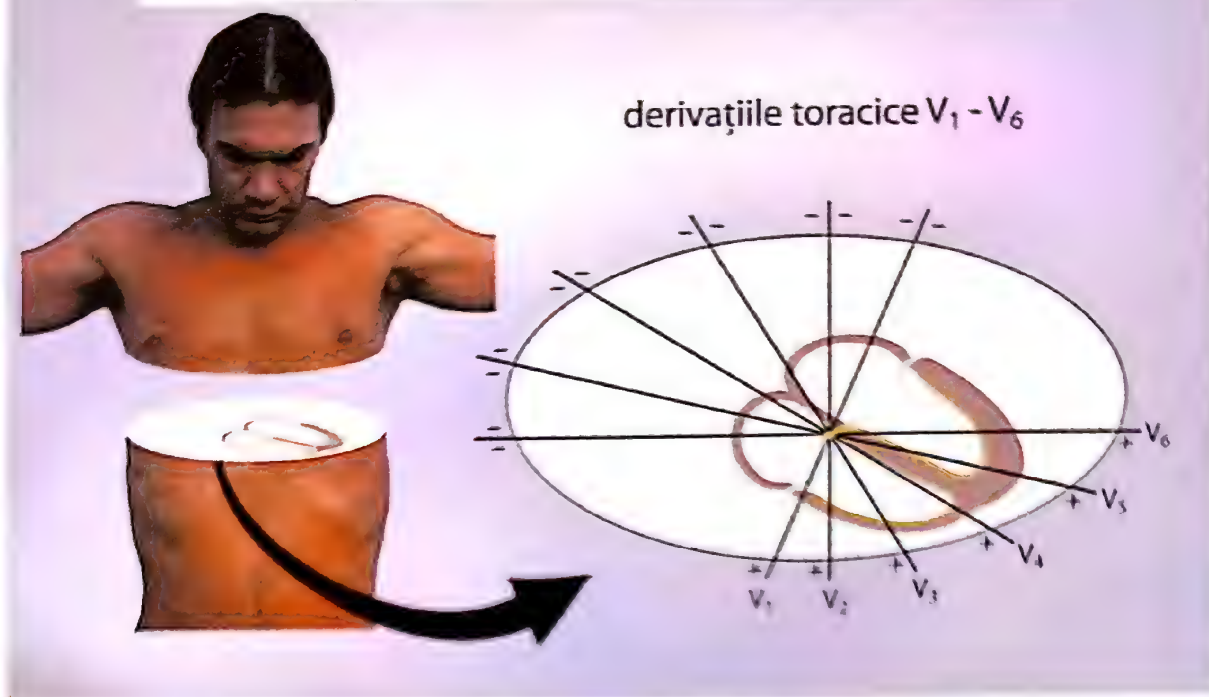
pozitiv

**Notă:** În general, Vectorul undei P este orientat în jos, către electrodul pozitiv de pe piciorul stâng al pacientului (în cazul derivațiilor *inferioare* II, III și AVF), astfel că undele P sunt, de obicei, ascendente în aceste derivații. Vectorul undei P este orientat, de asemenea, către stânga, înspre electrodul pozitiv de pe brațul stâng al pacientului (în derivațiile I și AVL), producând, în general, unde P ascendente în aceste derivații. Deci, dacă vedem o „undă P” inversată în oricare din aceste derivații, este un P care depolarizează către în sus, provenit dintr-un focar atrial inferior, sau este o depolarizare atrială retrogradă care se deplasează în sus, de la Nodul AV.

**Notă:** Cele mai multe CPV pleacă de la un focar periferic din peretele ventricular, depolarizând ventriculii în direcția generală de jos în sus, astfel că de obicei sunt mai mult negative în derivațiile *inferioare* și *laterale* ale membrelor, în care QRS este de obicei ascendent. Excepție: CPV care sunt în principal ascendente, ca și complexe QRS, în derivațiile respective, își au probabil originea într-un focar din septul ventricular și urmează o cale aproape normală.



## Derivațiile toracice în planul orizontal



Sfera are trei dimensiuni, așa că este important să notăm și poziția generală a Vectorului QRS Mediu în plan *orizontal*.

\_\_\_\_\_ orizontal împarte corpul într-o jumătate superioară și una inferioară.

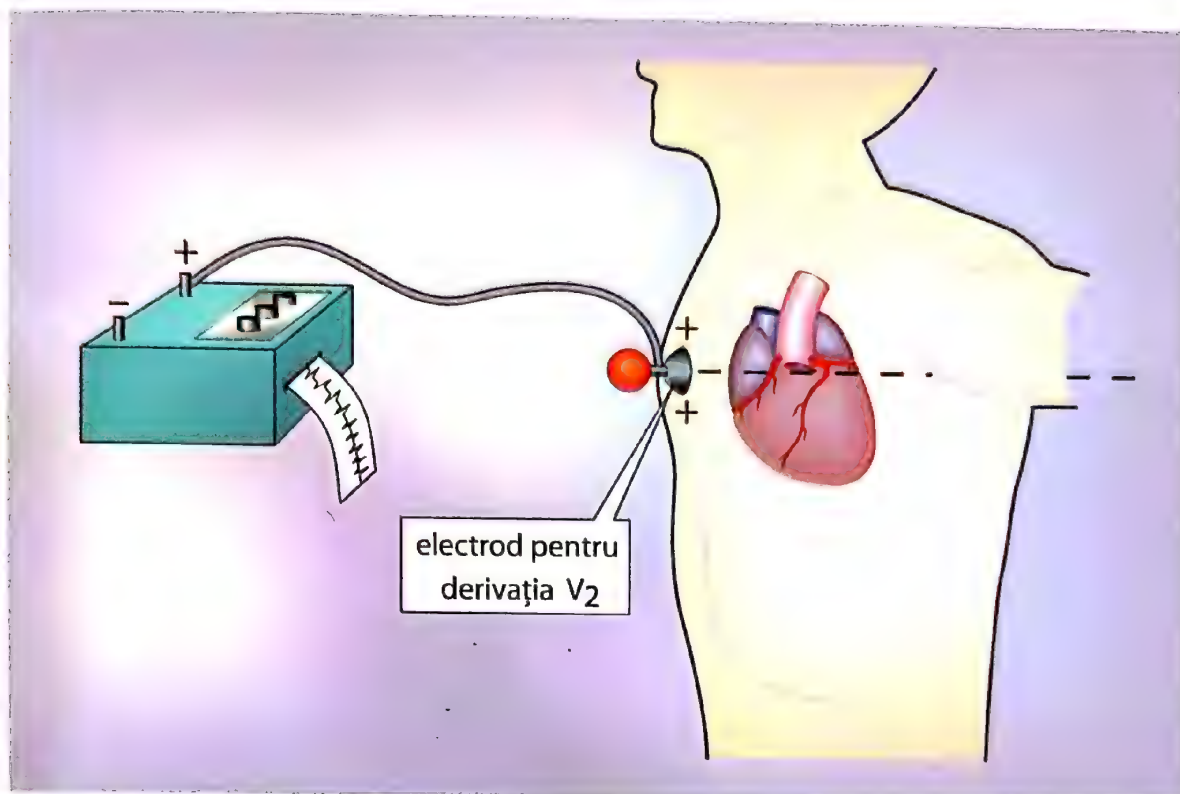
Planul

Derivațiile toracice formează planul \_\_\_\_\_.

orizontal

**Notă:** Pentru a determina modificările („rotația”) Vectorului QRS Mediu în plan orizontal, examinăm derivațiile toracice.

**Notă:** Cu toate că, în plan frontal, „deviază” Axul, în planul orizontal se spune că „deviază” Vectorul. Aceasta este terminologia convențională (acceptată universal) care se folosește în comunicare și în literatura medicală.



Electrodul toracic  $V_2$  se obține prin amplasarea unui electrod pozitiv pe torace, pe partea stângă a sternului (la al patrulea spațiu intercostal).

Electrodul toracic folosit la înregistrarea derivației  $V_2$  este întotdeauna \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).

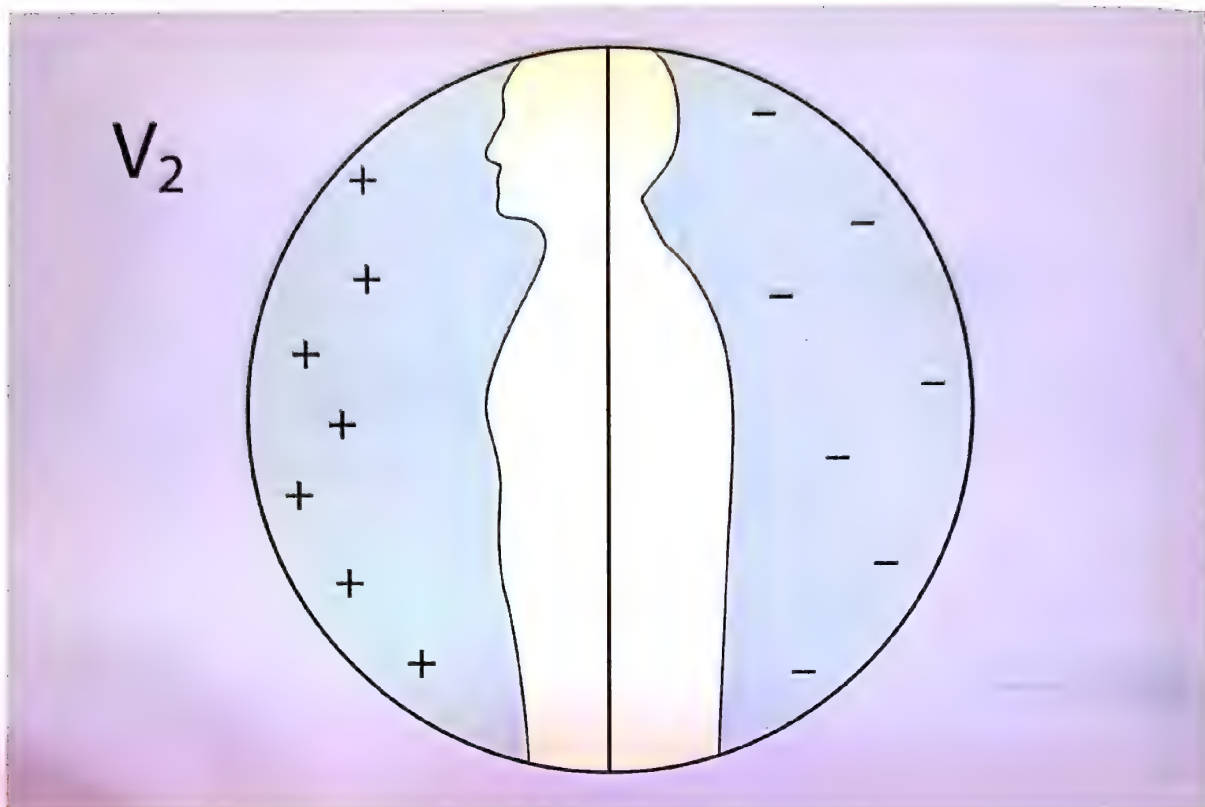
pozitiv

**Notă:** Electrozii derivațiilor toracice constau din cupe cu sucțiune care ocupă pe torace câte o poziție diferită pentru fiecare din cele șase derivații toracice (care formează planul orizontal). În fiecare caz, electrodul cu cupă de sucțiune este pozitiv.

Poziția electrodului (cu cupă de sucțiune) pentru înregistrarea derivației  $V_2$  îl plasează în fața inimii, la nivelul celui de-al patrulea spațiu intercostal la stânga sternului, astfel că este imediat \_\_\_\_\_ față de Nodul AV.

anterior

**Notă:** Știm deja că pentru înregistrarea derivațiilor toracice se folosesc adesea electrozi metalici fixați cu gel bun conducător de electricitate, așa că acum ne vom concentra din nou asupra materialului conceptual.



Luând în considerare sfera derivației  $V_2$ , vedem că jumătatea ei din față este pozitivă iar cea din spate este negativă.

Luând în considerare sfera derivației  $V_2$ , să privim pacientul dintr-o parte (lateral). Centrul \_\_\_\_\_ este, în continuare, Nodul AV.

sferei

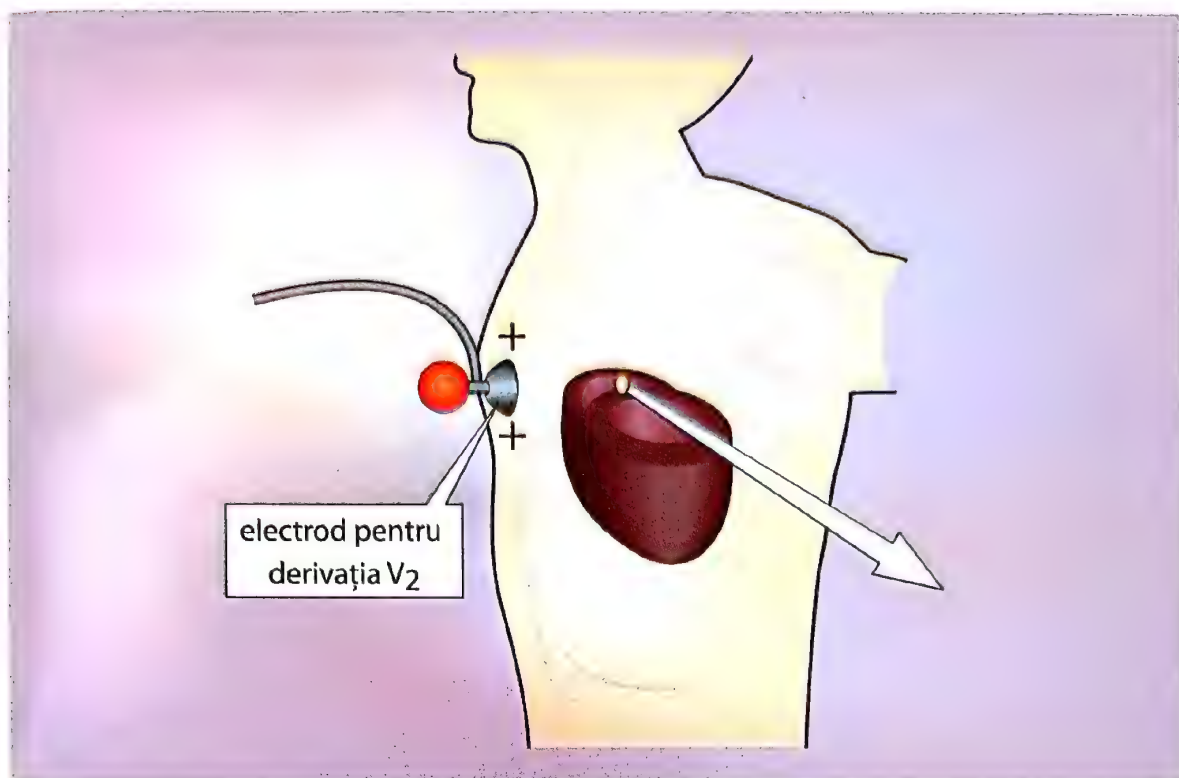
Atunci când luăm în considerare derivația  $V_2$ , spatele pacientului este \_\_\_\_\_ (negativ sau pozitiv).

negativ

În derivația  $V_2$ , jumătatea din față a sferei este \_\_\_\_\_.

pozitivă





În mod normal, QRS în derivația  $V_2$  este negativ. Ca atare, Vectorul QRS Mediu este orientat spre înapoi, din cauza poziției (în general) posterioare a ventriculului stâng bine dezvoltat (gros).

Luând în considerare derivația  $V_2$  de pe EKG standard, complexul QRS este de obicei \_\_\_\_\_ (sub linia izoelectrică).

negativ

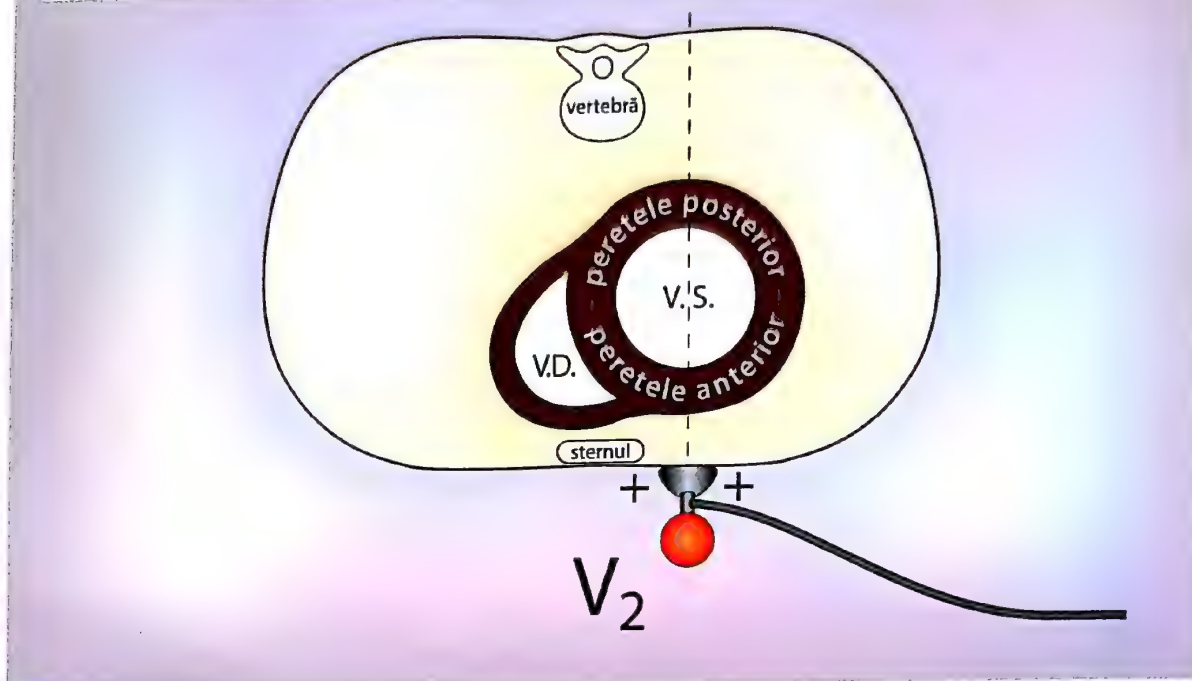
Ca atare, Vectorul QRS Mediu este orientat de obicei spre \_\_\_\_\_, în jumătatea negativă a sferei.

înapoi

În mod normal, cea mai mare parte a depolarizării ventriculare se deplasează dinspre electrodul  $V_2$  pozitiv, către ventriculul \_\_\_\_\_ mai gros și poziționat posterior.

stâng

### Secțiune transversală a corpului la nivelul ventriculilor

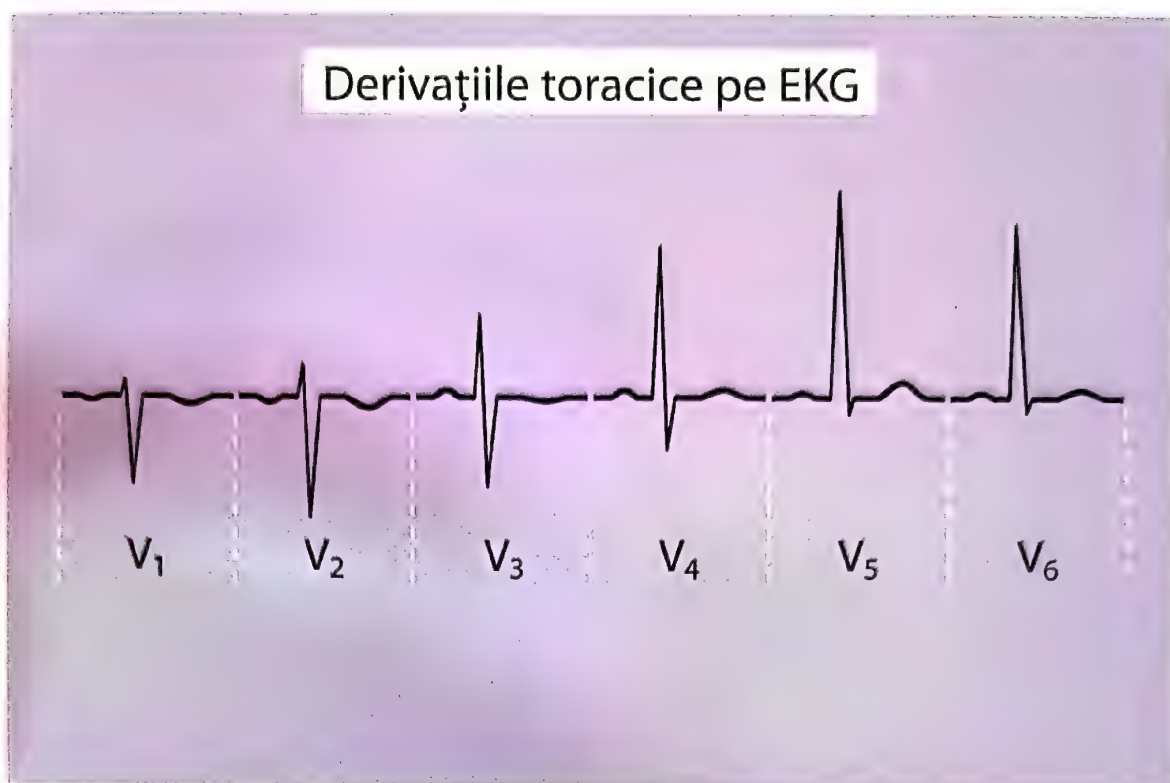


Orientarea derivației toracice  $V_2$  face ca aceasta să fie derivația cea mai informativă în privința determinării Infarctelor Anterioare și Posterioare.

Orientarea derivației  $V_2$  se proiectează prin peretele anterior și cel posterior al ventriculului \_\_\_\_\_ stâng.

În acest fel, derivația  $V_2$  reflectă informațiile cele mai fiabile cu privire la Infarctele Anterioare și cele \_\_\_\_\_ posterioare ale ventriculului stâng.

**Notă:** După cum veți vedea curând, atât depolarizarea cât și repolarizarea ventriculară trebuie examinate în derivațiile toracice drepte, deoarece acestea reflectă modificări subtile ale vectorului, cauzate de infarctele anterioare sau de cele posterioare (ale ventriculului stâng).



În derivațiile toracice, există o tranziție treptată de la complexul QRS în general negativ din  $V_1$ , la complexul QRS în general pozitiv (ascendent) din  $V_6$ .

Complexul QRS este în principal negativ în derivația  $V_1$  și în cea mai mare parte \_\_\_\_\_ în derivația  $V_6$ . pozitiv

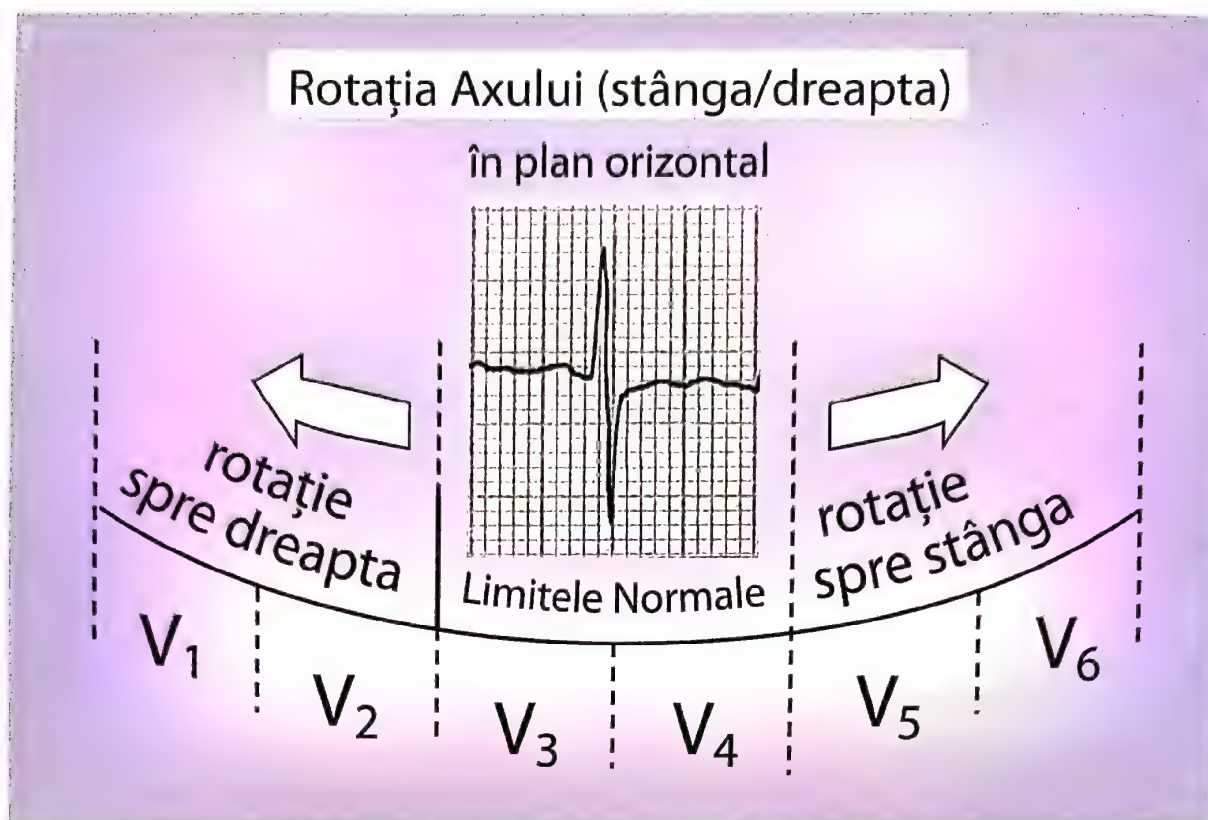
Examinând derivațiile toracice  $V_1 - V_6$  pentru a observa tranziția treptată a complexelor QRS, constatăm că QRS devine, de obicei, la fel de pozitiv și de negativ sau „\_\_\_\_\_” în derivația  $V_3$  sau  $V_4$ . izoelectric

Aceasta este *zona de tranziție*.

**Notă:** Vă amintiți că un QRS izoelectric se găsește la  $90^\circ$  de Vectorul QRS Mediu. Deci, deplasarea („rotația”) Vectorului în plan orizontal se reflectă printr-o modificare similară a poziției QRS-ului „tranzițional” în derivațiile toracice. Veți înțelege și aprecia mai bine toate acestea atunci când veți vedea pagina următoare.

În timp ce Vectorul își schimbă poziția (se rotește) în planul orizontal, originea Vectorului rămâne ancorată de \_\_\_\_\_. Nodul AV





Rotația Vectorului în planul orizontal este descrisă, din punctul de vedere al pacientului, ca fiind „spre dreapta” sau „spre stânga”. Căutați QRS-ul izoelectric în derivațiile toracice.

**Notă:** Vectorul poate să se rotească în plan orizontal, cu originea ancorată în Nodul AV. Atunci când QRS-ul izoelectric („tranzițional”) s-a rotit către dreapta pacientului (în derivațiile  $V_1$  sau  $V_2$ ), avem rotație *spre dreapta*. Dar dacă QRS-ul tranzițional este găsit în derivațiile toracice stângi ale pacientului,  $V_5$  sau  $V_6$ , aceasta este rotație *spre stânga*. Din punct de vedere anatomic, inima nu este capabilă de mari rotații în plan orizontal. Dar, știm că Vectorul se deplasează către Hipertrofia Ventriculară și se îndepărtează de Infarct.

**Notă:** În literatura mai veche, puteți să mai găsiți termenul de rotație „în sensul acelor de ceasornic” (pentru rotația spre stânga) și „în sens contrar acelor de ceasornic” (pentru rotația la dreapta) a Vectorului în plan orizontal. Acești termeni au devenit relativ depășiți pentru că nu se leagă bine de sensul acelor de ceas, astfel că au dus la multe neclarități.

Nu uitați: Deviația Axului se face în plan frontal.

Rotația Axului se face în plan orizontal.

**Notă:** Vă rog să remarcați tehnica simplificată de determinare a Axului, de la pagina 340. Revederea rapidă a metodologiei se găsește în *Personal Quick Reference Sheets* (P QRS, Foile de Referință Personală Rapidă) de la pagina 334.

## Capitolul 8: Hipertrofia

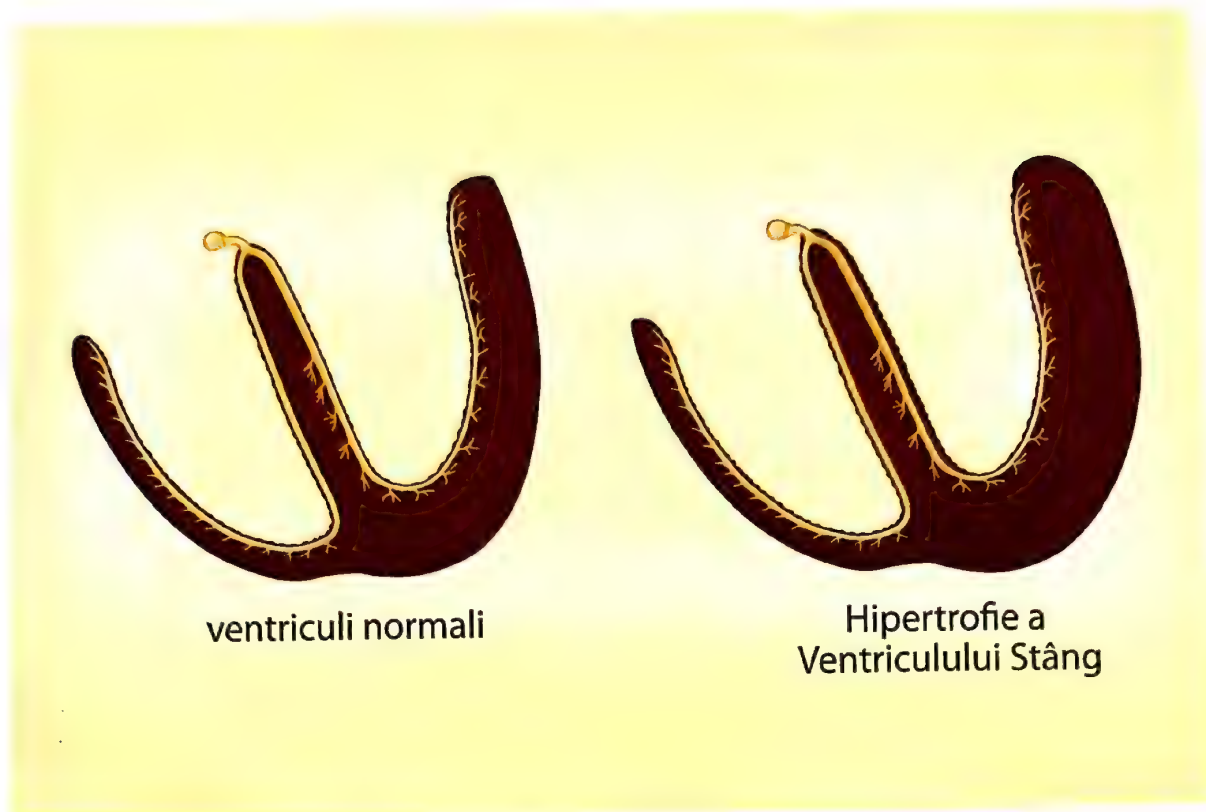
Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334 și 341.

### Hipertrofia



De obicei, hipertrofia se referă la creșterea mărimii dar, în legătură cu miocardul, acest termen înseamnă creșterea masei musculare.

**Notă:** Fotografia de mai sus prezintă brațul unui halterofil. M-am gândit să folosesc o fotografie a propriului meu braț, dar am renunțat curând la idee, pentru că ar fi trebuit să intitulez capitolul „hipotrofia” (dacă există un asemenea cuvânt).



ventriculi normali

Hipertrofie a  
Ventriculului Stâng

Hipertrofia unei camere a inimii implică creșterea grosimii peretelui camerei, dar întotdeauna este prezentă, de asemenea, și o anumită dilatare\*.

Hipertrofia unei camere a inimii înseamnă că peretele muscular al acelei camere s-a dilatat și s-a îngroșat, mai mult decât grosimea \_\_\_\_\_.

normală

Hipertrofia poate să crească volumul pe care îl conține \_\_\_\_\_ respectivă iar peretele camerei este mai gros decât în mod normal.

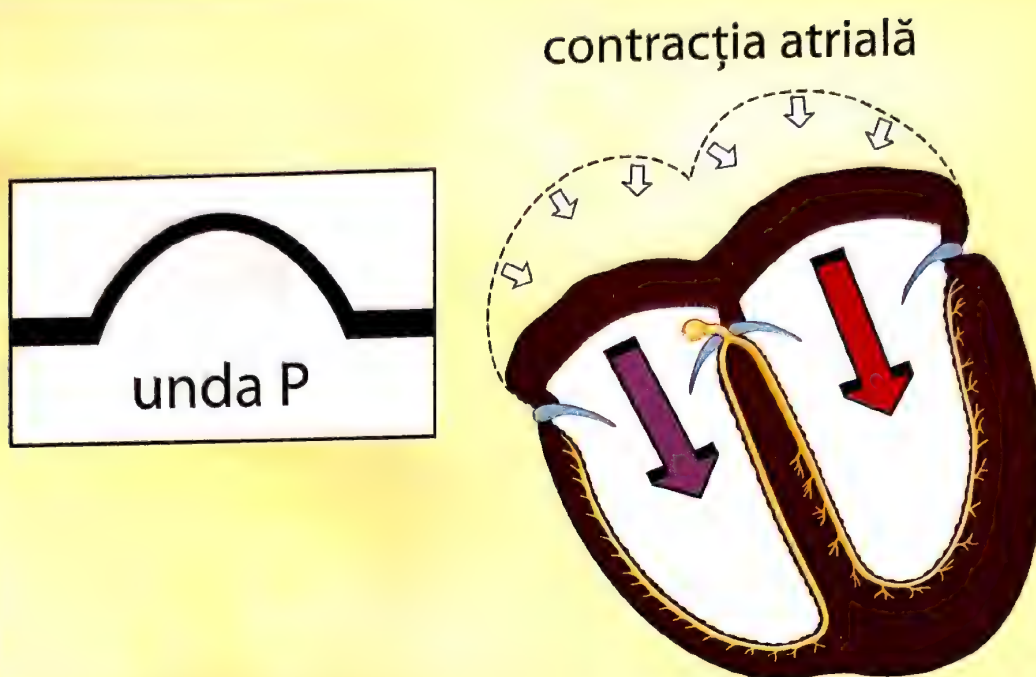
camera

Creșterea grosimii musculare a peretelui unei camere hipertrofiate precum și dilatarea\* unei camere a inimii se pot diagnostica pe \_\_\_\_\_.

EKG

\* NT: Se folosește „dilatare“, pentru că „dilație“ se referă în special la dilatarea sub acțiunea căldurii.





Dat fiind că unda P reprezintă depolarizarea și contractia ambelor atri, pentru a găsi semnele de mărire a atriilor examinăm unda P (vezi Nota).

Depolarizarea ambelor atri  
produce \_\_\_\_\_ lor simultană.

contractia

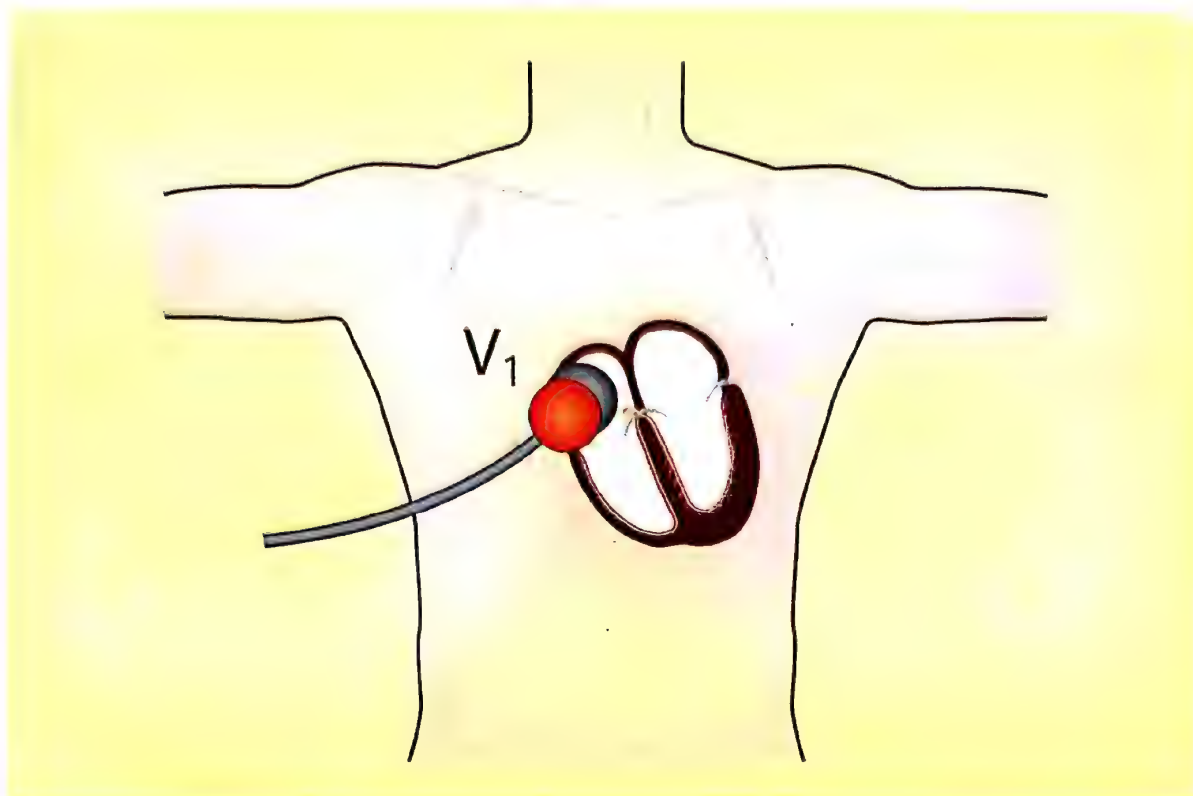
Depolarizarea ambelor atri se înregistrează  
pe EKG sub forma undei \_\_\_\_\_.

P

Semnele de mărire a atriilor se pot depista prin  
examinarea undei P pe \_\_\_\_\_ cu 12 derivații.

EKG

**Notă:** Cu toate că termenul „hipertrofie atrială” este folosit frecvent, mărirea atriilor se datorează de obicei dilatării. Prin urmare, este preferat termenul de *mărire a atriului/atriilor*, pentru că acesta include atât dilatarea cât și hipertrofierea. Atunci când vorbim despre ventriculi, predomină termenul de „hipertrofie ventriculară”.



Derivația  $V_1$  se situează direct peste atri, astfel că unda P în  $V_1$  este cea mai bună sursă a noastră de informații despre mărirea atriilor.

Electrodul care înregistrează derivația  $V_1$  este considerat \_\_\_\_\_ (pozitiv sau negativ).

pozitiv

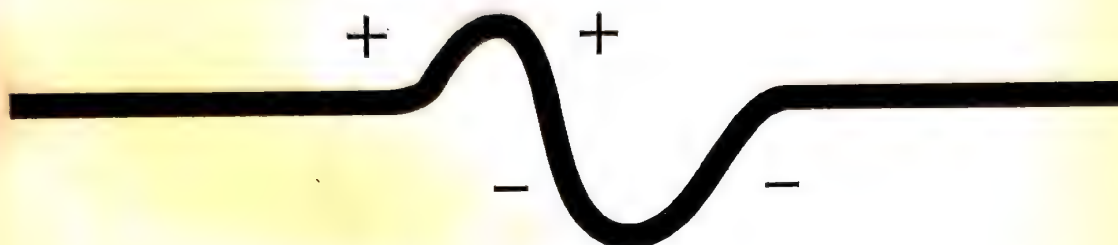
Atunci când se înregistrează derivația  $V_1$ , electrodul este așezat imediat la dreapta sternului, peste spațiul intercostal 4; aceasta face ca electrodul să se găsească direct peste \_\_\_\_\_.

atrii

Din cauză că electrodul  $V_1$  este aproape de atri, unda P în derivația  $V_1$  dă informațiile cele mai exacte despre \_\_\_\_\_ atriilor.

mărirea

## Unda P Bifazică



În caz de mărire a atriilor, unda P este de obicei *bifazică* (atât pozitivă, cât și negativă).

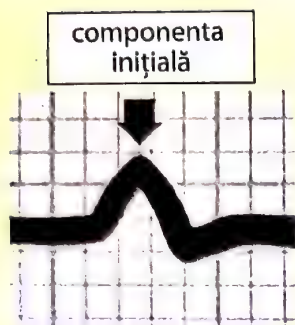
O undă care are atât o porțiune pozitivă cât și una negativă se numește undă \_\_\_\_\_ (cu două faze). bifazică

Unda P bifazică are deflecții deasupra și dedesuptul liniei \_\_\_\_\_. izoelectrice

Unda P bifazică este caracteristică pentru mărire a atriilor, dar vrem să aflăm care dintre cele două \_\_\_\_\_ este mărit. atrii



## Hipertrofia Atriului Drept



Dacă (în derivația  $V_1$ ) componenta inițială a unei P este mai mare, există Mărire a Atriului Drept.

Dacă unda P din derivația  $V_1$  este \_\_\_\_\_, știm că unul din atri este mărit.

bifazică

Dacă porțiunea inițială a unei P bifazice este cea mai \_\_\_\_\_ din cele două faze, atunci există Mărire a Atriului Drept.

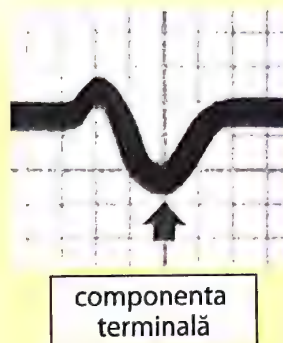
mare

În derivația  $V_1$ , unda P bifazică cu componentă inițială mare, adesea cu vârf, ne spune că atriul \_\_\_\_\_ al pacientului respectiv are, probabil, pereți mai groși și este mai dilatat decât atriul stâng.

drept

**Notă:** Dacă înălțimea (amplitudinea) unei P în oricare din derivațiile membrelor depășește 2,5 mm. (chiar dacă nu este bifazică), suspectăm Mărire a Atriului Drept.

## Hipertrofia Atriului Stâng



Dacă porțiunea terminală a unei P bifazice din  $V_1$  este mare și largă, există *Mărire a Atriului Stâng*.

Pacienții cu mărire a atriului stâng, din cauză că valva mitrală este stenozată\*, vor avea undă P bifazică în derivația \_\_\_\_\_.

$V_1$

La acest pacient (vezi ilustrația), unda P bifazică în derivația  $V_1$  are componentă inițială mică și componentă terminală mai \_\_\_\_\_.

mare

Componenta terminală a unei unde P bifazice în derivația  $V_1$  este de obicei \_\_\_\_\_ (pozitivă sau negativă).

negativă

\* Mărirea atriului drept poate fi produsă de *stenoza mitrală* (micșorarea deschiderii valvei mitrale), dar cauza cea mai frecventă este hipertensiunea sistemică.

## Complexul QRS normal în derivația $V_1$



Să luăm acum în considerare complexul QRS în  $V_1$ . În mod normal, în această derivație unda S este mult mai mare decât unda R.

Complexul QRS reprezintă depolarizarea ventriculară, astfel că ne așteptăm ca el să reflecte prezența hipertrofiei \_\_\_\_\_.

ventriculare

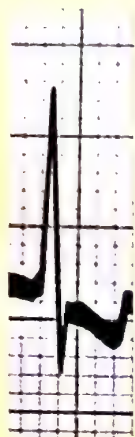
În derivația  $V_1$ , complexul QRS este în principal \_\_\_\_\_ și, în consecință, unda R este de obicei foarte scundă (de amplitudine mică).

negativ

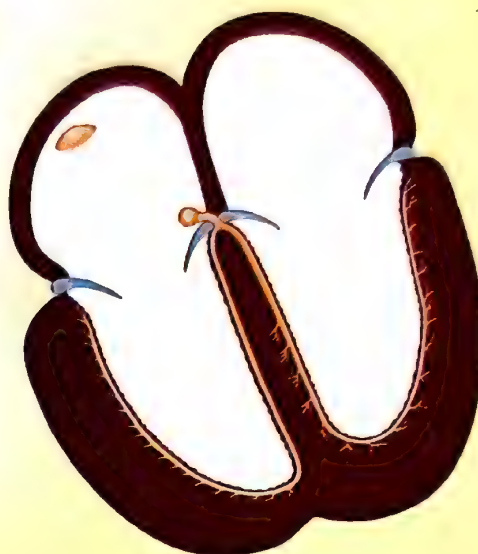
**Notă:** Electrocul  $V_1$  este pozitiv. Depolarizarea ventriculară se deplasează în jos și spre stânga pacientului, precum și posterior (ventriculul stâng gros este mai spre spate). Din cauză că depolarizarea ventriculară se deplasează dinspre electrocul  $V_1$  (pozitiv), complexul QRS din  $V_1$  este de obicei în principal negativ. Nu uitați că unda pozitivă a depolarizării care se deplasează către un electrod pozitiv produce pe EKG o deflecție pozitivă. În mod asemănător, depolarizarea care se deplasează dinspre un electrod negativ (se îndepărtează de el) se înregistrează ca undă negativă.



## Hipertrofia Ventriculului Stâng



$V_1$



Cu toate acestea, în *Hipertrofia Ventriculului Drept* (HVD), în  $V_1$  unda R este mare.

În *Hipertrofia Ventriculului Drept*, unda \_\_\_\_\_  
din derivația  $V_1$  este mare.

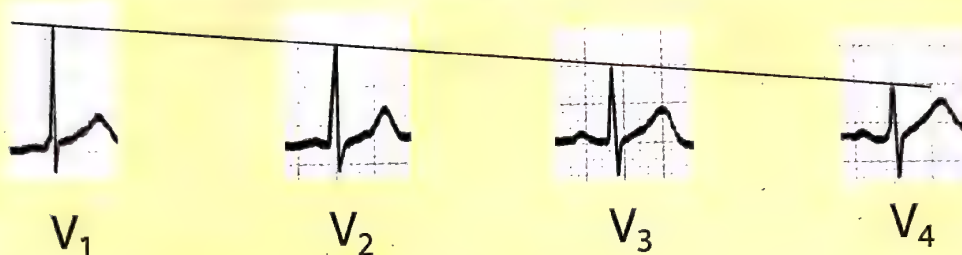
R

**Notă:** În *Hipertrofia Ventriculului Drept*, peretele ventriculului drept este foarte gros, astfel că există mult mai multă depolarizare (pozitivă) (și mai mulți vectori) înspre electrodul  $V_1$  pozitiv. Ne vom aștepta, în consecință, ca, în derivația  $V_1$ , QRS să fie mai pozitiv (mai înalt) decât de obicei.

În derivația  $V_1$ , unda S din *Hipertrofia Ventriculului Drept* este mai mică decât unda \_\_\_\_\_. (Vezi ilustrația).

R

## Hipertrofia Ventriculului Drept



În Hipertrofia Ventriculului Drept, unda R mare din  $V_1$  devine din ce în ce mai mică de la  $V_2$  la  $V_3$ ,  $V_4$  etc.

În prezența Hipertrofiei Ventriculului Drept, în derivația \_\_\_\_\_ există undă R mare, care devine progresiv mai mică în derivațiile toracice  $V_2$ ,  $V_3$  și  $V_4$ .

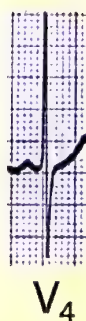
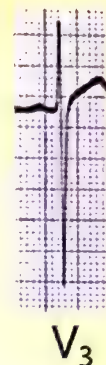
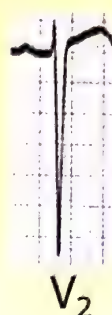
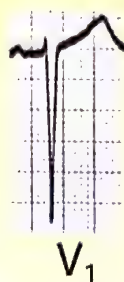
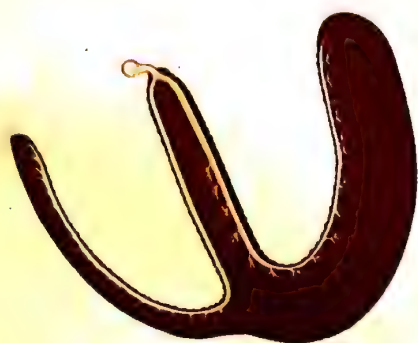
$V_1$

Descrescerea progresivă a înălțimii undei \_\_\_\_\_ este treptată, mergând de la derivațiile toracice drepte spre cele stângi.

R

**Notă:** Ventriculul drept mare adaugă mai mulți vectori către partea dreaptă, astfel că există Deviere a Axului la Dreapta (în planul frontal), iar în planul orizontal există rotația spre dreapta a Vectorului (QRS Mediu). Vizualizați motivele acestor deplasări ale Vectorului (QRS Mediu) și criteriile vor deveni foarte logice.

## Hipertrofia Ventriculului Stâng



În *Hipertrofia Ventriculului Stâng* (HVS), peretele ventriculului stâng este foarte gros, producând deflecții QRS mai mari în derivațiile toracice.

Camera inimii cu cei mai groși pereți musculari este ventriculul \_\_\_\_\_.

stâng

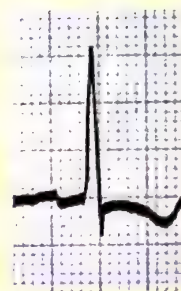
Hipertrofia ventriculului stâng produce complexe QRS de amplitudine exagerată, atât ca înălțime cât și ca profunzime, în derivațiile \_\_\_\_\_.

toracice

**Notă:** În mod normal, unda S în V<sub>1</sub> este profundă. Dar, în Hipertrofia Ventriculului Stâng, și mai multă depolarizare merge în jos și spre stânga pacientului – îndepărtându-se de electrodul V<sub>1</sub> pozitiv. În consecință, unda S este încă și mai profundă în V<sub>1</sub>. Există Deviere a Axului la Stânga, iar Vectorul este adesea deplasat spre stânga în planul orizontal. Vizualizați și înțelegeți aceste deplasări ale Vectorului. Cunoașterea durabilă rezultă din înțelegere.



## Hipertrofia Ventriculului Stâng

V<sub>1</sub>V<sub>5</sub>

În Hipertrofia Ventriculului Stâng, există S mare în V<sub>1</sub> și R mare în V<sub>5</sub>.

În Hipertrofia Ventriculului Stâng, unda \_\_\_\_\_ este foarte înaltă în derivația V<sub>5</sub>.

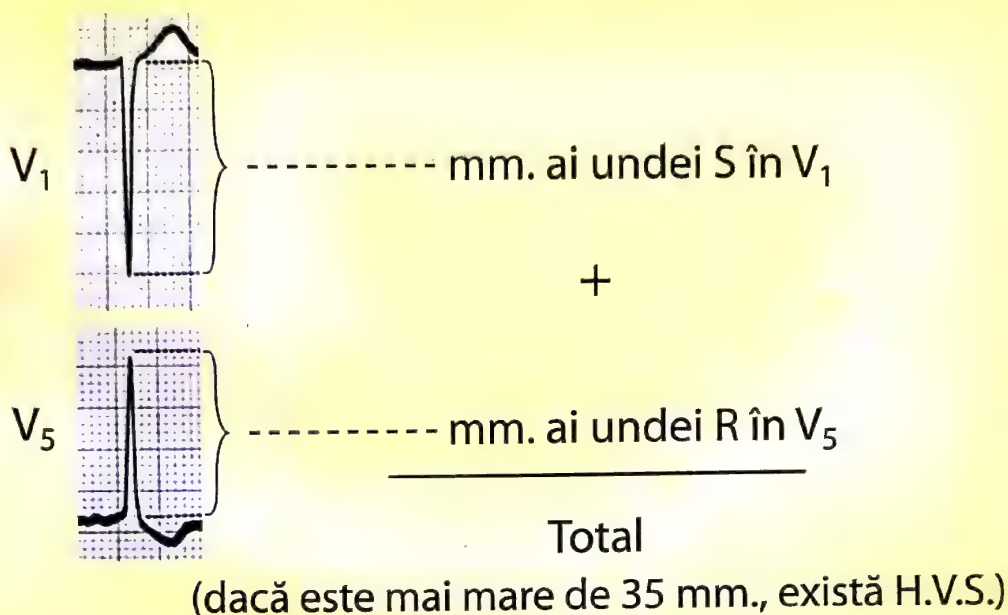
P

**Notă:** Derivația V<sub>5</sub> se găsește peste ventriculul stâng, astfel că, în prezența H.V.S., depolarizarea crescută se deplasează înspre electrodul lui V<sub>5</sub>. Aceasta are ca rezultat mai multă depolarizare (pozitivă) care merge către electrodul (pozitiv) al V<sub>5</sub>, producând o undă R foarte înaltă în această derivație.

În Hipertrofia Ventriculului Stâng, unda R este foarte înaltă în derivația \_\_\_\_\_, iar această depolarizare excesivă care se îndepărtează de electrodul V<sub>5</sub> produce o undă S profundă din această derivație.

V<sub>5</sub>

## Hipertrofia Ventriculului Stâng



Profundzimea (în mm.) a undei S în  $V_1$  plus înălțimea lui R în  $V_5$ ... indică Hipertrofie Ventriculară Stângă dacă suma este mai mare de 35 mm.

Pentru a căuta pe EKG Hipertrofia Ventriculului Stâng, nu este necesar decât să adunăm profundzimea undei S în  $V_1$  cu înălțimea undei \_\_\_\_\_ în  $V_5$ .

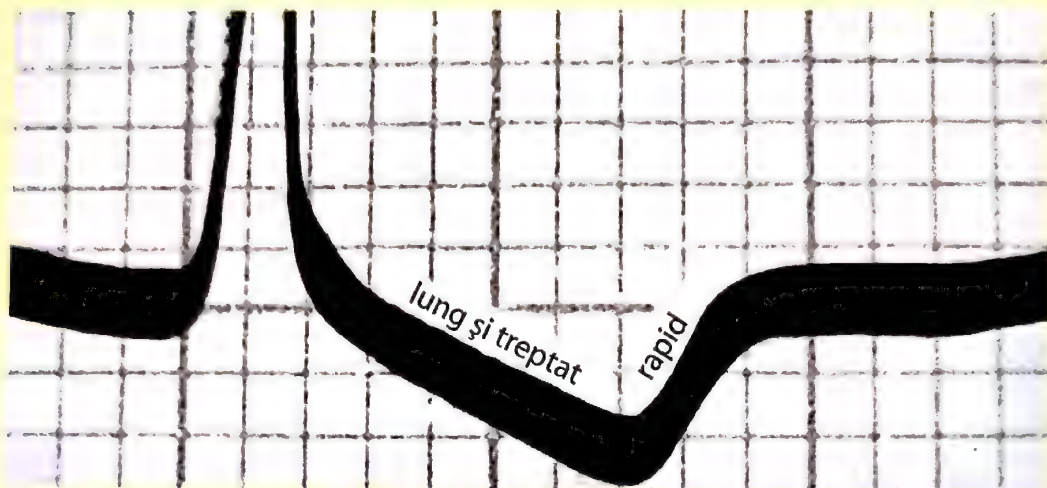
R

Dacă suma profundzimii (în mm.) a undei S în  $V_1$  și a înălțimii undei R în  $V_5$  este mai mare de 35 mm., atunci este prezentă Hipertrofie a Ventriculului \_\_\_\_\_.

Stâng

**Notă:** Suma lui S în  $V_1$  plus înălțimea lui R în  $V_5$  trebuie calculată de rutină (de obicei este suficientă simpla observare) pe fiecare EKG cu 12 canale. Atunci când facem, însă, o interpretare scrisă a EKG, amplitudinea în milimetri a acestor unde trebuie măsurată și documentată (consemnată).

## Derivațiile toracice stângi în HVS



### Unda T Inversată

Unda T poate să aibă caracteristicile de „Hipertrofie a Ventriculului Stâng”. Adeseori există *inversarea* undei T, cu *asimetrie* a undei T.

Există o undă T caracteristică, asociată frecvent cu Hipertrofia Ventriculului \_\_\_\_\_.

Stâng

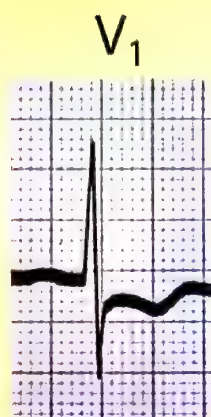
Dat fiind că derivațiile toracice stângi (V5 sau V6) se găsesc peste \_\_\_\_\_ stâng, ele sunt derivațiile ideale pentru a căuta unda T caracteristică pentru H.V.S.

ventriculul

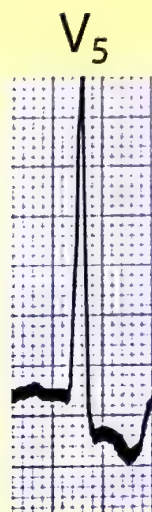
În HVS, unda T *inversată* are pantă descendentă treptată și revenire foarte abruptă la linia \_\_\_\_\_, elemente care o fac *asimetrică*.

izoelectrică





dilatare a  
ventriculului drept



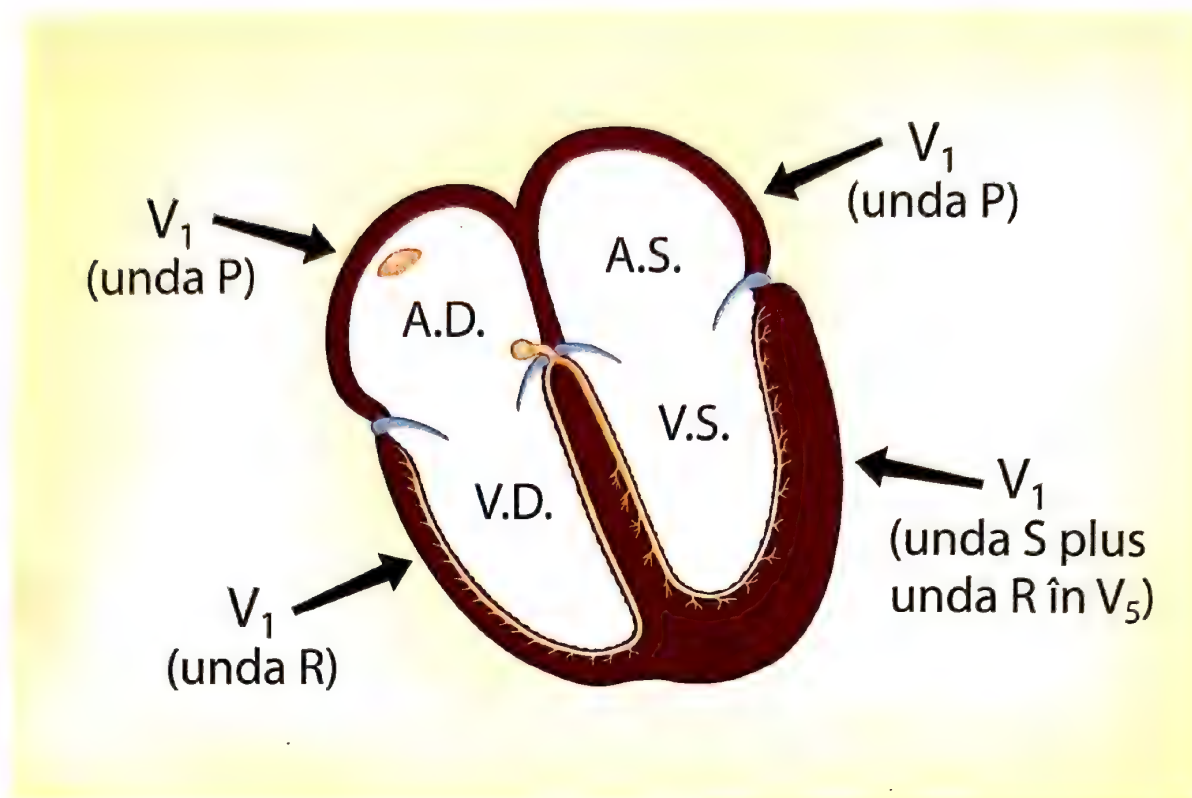
dilatare a  
ventriculului stâng

Dilatarea ventriculară este asociată cu paternul de *destindere*. În destinderea ventriculară, segmentul ST este subdenivelat și „cocoșat”.

Destinderea ventriculară se caracterizează prin subdenivelarea \_\_\_\_\_ ST. segmentului

**Notă:** Destinderea se asociază de obicei cu hipertrofia ventriculară, ceea ce este logic, pentru că un ventricul care se împotrivește unei rezistențe oarecare (de ex., rezistență crescută din cauza unei valve stenozate sau prin hipertensiune) se va hipertrofia în încercarea sa de compensare.

Destinderea ventriculară deprimă (subdenivează) segmentul ST care, în general, va forma o cocoșă în mijlocul \_\_\_\_\_ segmentului



Notăți că derivația  $V_1$  furnizează cea mai mare parte a informațiilor cu privire la hipertrofia camerelor inimii.

La citirea de rutină a EKG cu 12 derivații, trebuie să căutați de rutină dacă este prezentă \_\_\_\_\_ oricărei camere.

hipertrofia

Mai întâi, verificați derivația  $V_1$ , pentru a vedea dacă undele P sunt \_\_\_\_\_.

bifazice

În al doilea rând, verificați unda R în  $V_1$ ... apoi unda S în  $V_1$  și unda \_\_\_\_\_ în  $V_5$ .

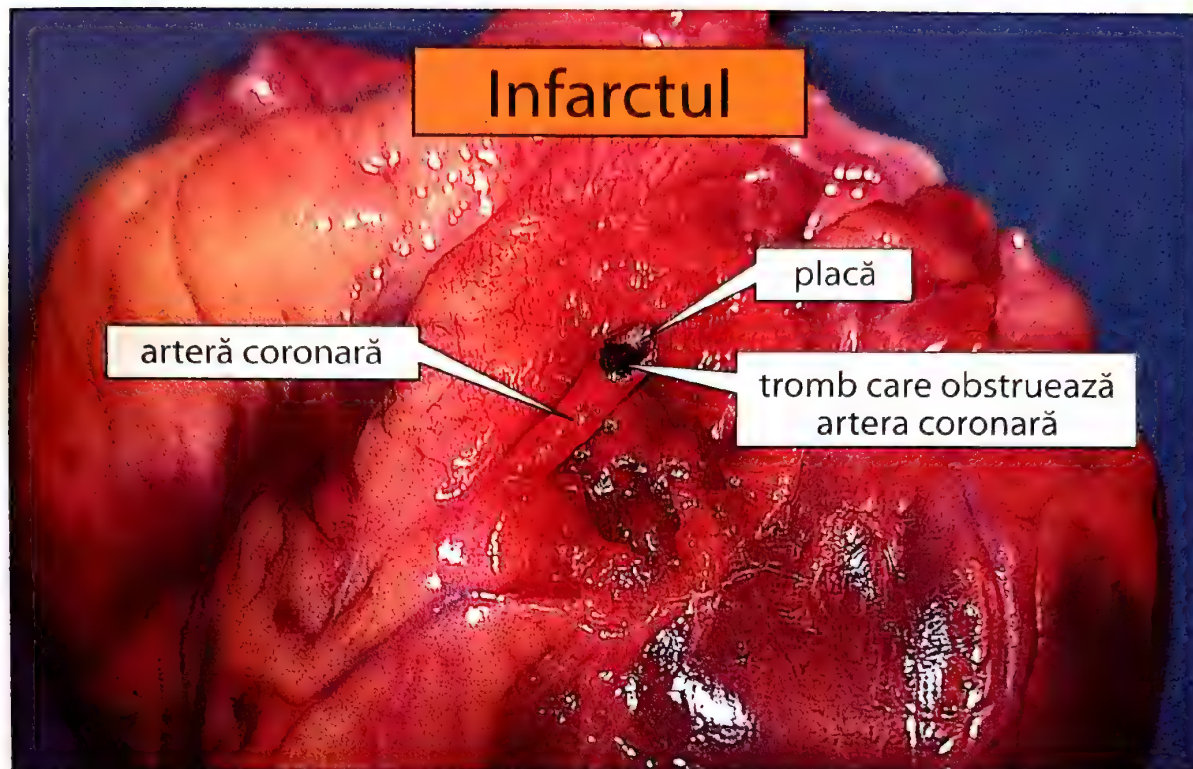
R

**Notă:** Acum puteți să revedeți *Hipertrofia* mergând la *Personal Quick Reference Sheets (P QRS, Paginile de Referință Personală Rapidă)* la pagina 341 și făcând legătura cu metodologia simplificată al cărei sumar se găsește la pagina 334.



## Capitolul 9: Infarctul (include Hemiblocurile)

Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334, 342 și 343.

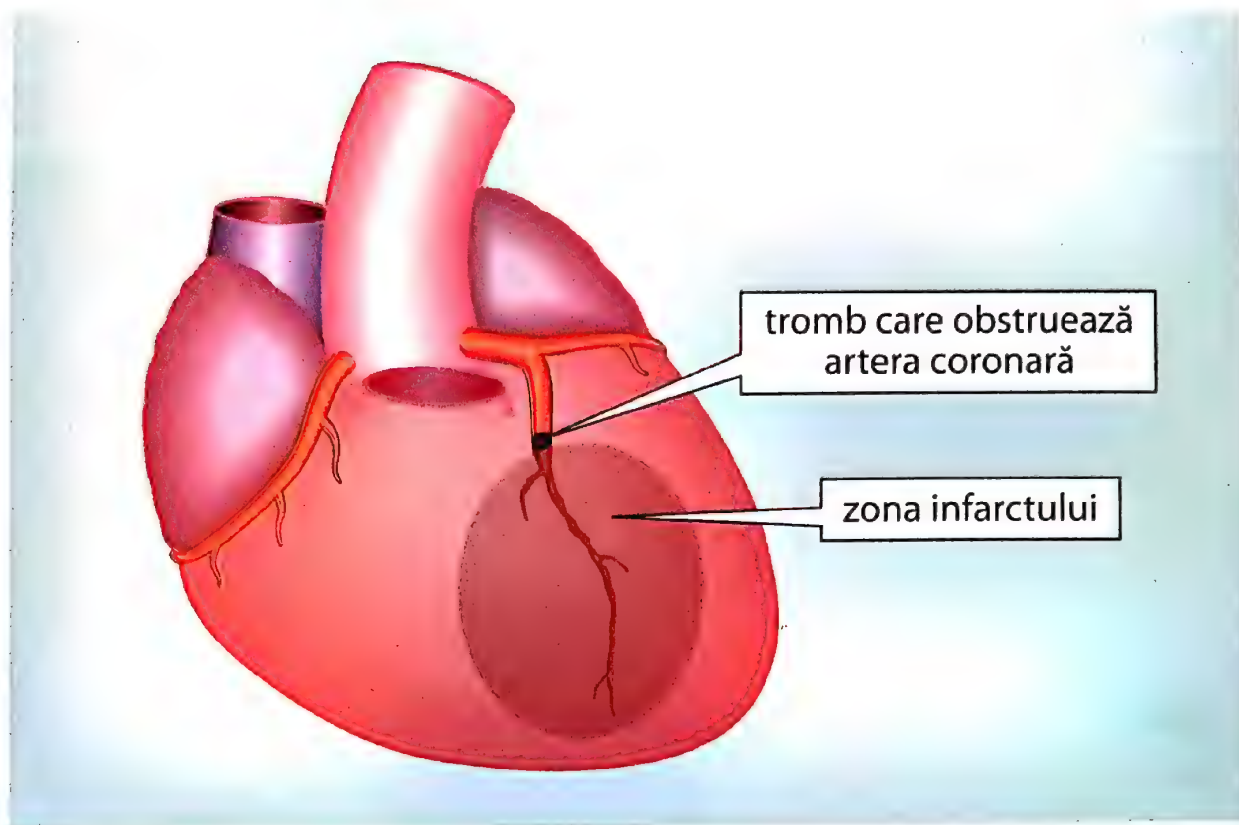


**Infarctul Miocardic (IM)** rezultă în urma obstruării complete a unei artere coronare. Zona infarctizată a miocardului devine *necrotică* (moartă), astfel că nu se mai poate depolariza sau contracta.

**Notă:** Deși camerele inimii sunt pline cu sânge, propria irigare cu sânge a miocardului provine exclusiv din arterele coronare. O arteră coronară poate fi astupată treptat de depozite lipidice care devin *plăci ateromatoase* dedesubtul *intimei* care căptușește vasul. În cele din urmă, intima poate să se rupă, expunând placa la sângele din arteră. Acest lucru inițiază formarea imediată a unui cheag (*tromb*). Vasul de sânge, deja îngustat de placă, este obstruat complet de către tromb. Imediat, aria infarctizată a ventriculului (rămasă fără irigare sanguină) devine necrotică. Focarele ventriculare din zona necrotică din jurul infarctului devin foarte iritabile; acest lucru poate produce aritmii ventriculare letale.

**Notă:** Infarctul Miocardic implică obstrucția completă a unei artere coronare, pe care o putem diagnostica pe EKG. Electrocardiograma spune, de asemenea, care arteră (sau ramură) coronară este obstruată și poate chiar să dezvăluie blocurile conducerii ventriculare pe care le produce infarctul. Prin interpretarea atentă a EKG, putem, de asemenea, să determinăm dacă un vas coronar este strâmtat, furnizând inimii un flux sanguin descrescut. Cunoștințe practice care salvează vieți... Să vă arăt...





Infarctul miocardic se datorează obstruării unei artere coronare care transportă sânge la ventriculul stâng, astfel că o zonă a inimii\* rămâne neirigată și se necrozează.

Termenii „infarct \_\_\_\_\_”, „obstrucție coronară” și „atac de inimă” se referă la o aceeași problemă gravă.

miocardic

Inima își extrage propria aprovizionare cu sânge din arterele \_\_\_\_\_, astfel că, atunci când o arteră coronară sau una din ramurile ei majore este obstruată, o zonă a miocardului rămâne neaprovizionată cu sânge.

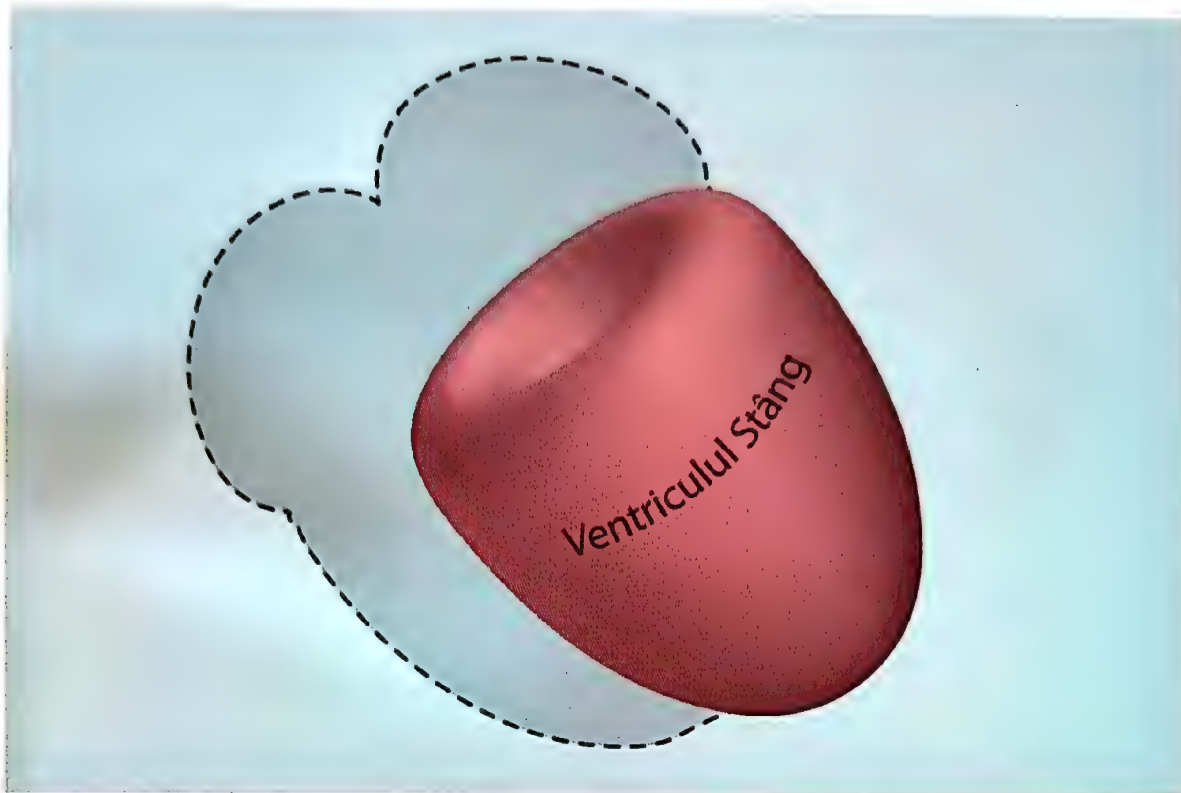
coronare

Zona infarctizată (necrozată) este localizată în primul rând în ventriculul \_\_\_\_\_; ca urmare, pot apărea aritmii letale.

stâng

**Notă:** Înțelegem că arterele coronare aprovizionează și ventriculul drept, astfel că adeseori este implicat și acesta. Dar, dat fiind că cea mai mare parte a problemelor critice își au originea în infarctele ventriculului stâng, infarctul miocardic este conceptualizat de obicei în termenii ventriculului stâng.

\* În ilustrație, artera pulmonară a fost îndepărtată „chirurgical”, pentru a se vedea originea arterelor coronariene la baza aortei.



Frecvent, infarctul miocardic se produce în ventriculul stâng, ai cărui pereți sunt groși.

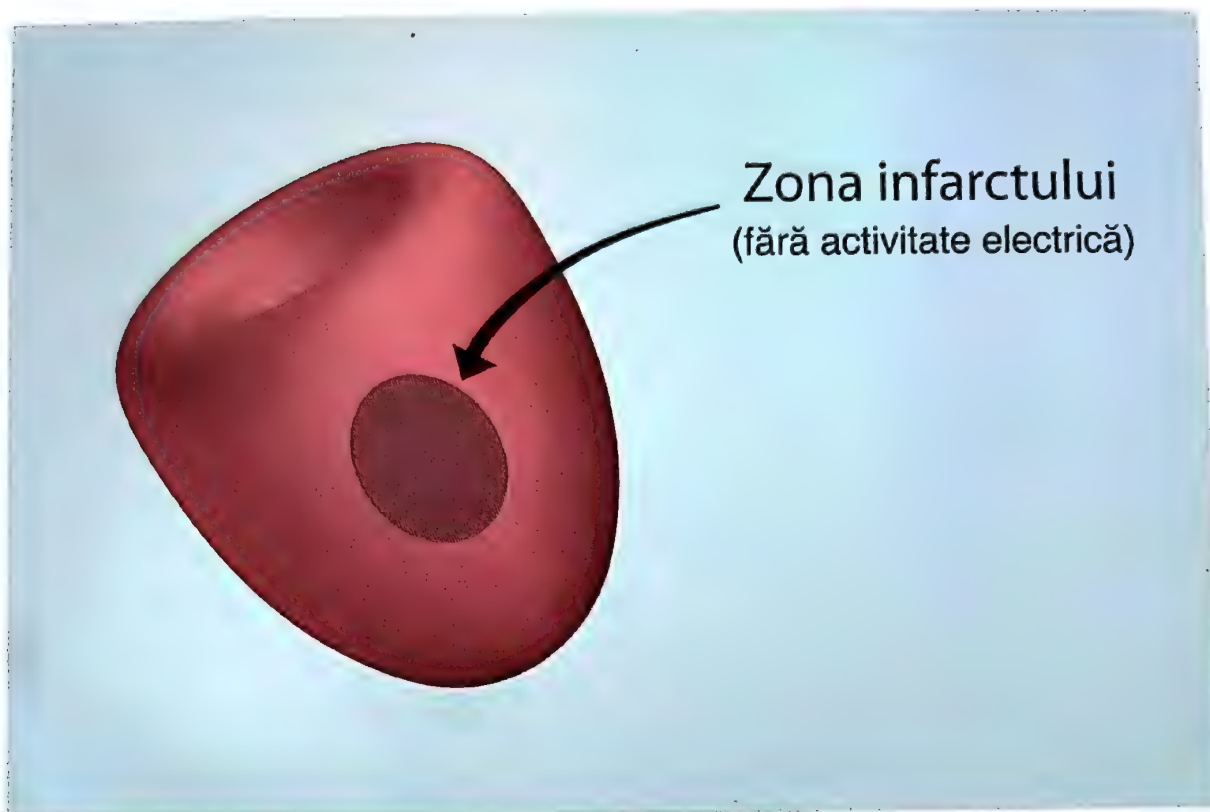
Ventriculul stâng este camera cei mai groși pereți a inimii, astfel că, în cazul îngustării arterelor coronare, ventriculul stâng (care necesită cea mai mare irigare cu sânge) este cel dintâi care are de suferit de pe urma obstruării unei \_\_\_\_\_ coronare.

artere

Sângele este pompat în tot corpul de ventriculul \_\_\_\_\_, care este puternic și are pereți groși.

stâng

**Notă:** Atunci când descriem infarctul în funcție de localizare, vorbim despre o zonă din cadrul ventriculului stâng. Arterele coronare care merg la ventriculul stâng trimit, de obicei, ramuri mici și la alte regiuni ale inimii, astfel că un infarct al ventriculului stâng poate include și o mică porțiune a unei alte camere.



Zona infarctizată și necrotică a ventriculului stâng (care nu mai este aprovizionată cu sânge) este moartă din punct de vedere electric și nu se poate depolariza.

Infarctele afectează de obicei o zonă a \_\_\_\_\_ stâng. ventriculului

Zona de infarct nu se poate depolariza, din cauză că celulele sale nu sunt aprovizionate cu \_\_\_\_\_, astfel că \_\_\_\_\_ sunt necrotice (moarte din punct de vedere funcțional). sânge

**Notă:** Zona infarctizată necrotică produce un gol electric, în timp ce restul inimii (aprovizionat adecvat cu sânge) funcționează la fel ca în mod obișnuit. Regiunea infarctizată nu se depolarizează, astfel că nu se contractă, afectând funcția musculară a ventriculului stâng. De asemenea, focarele ventriculare hipoxice sunt adeseori sursa unor aritmii ventriculare severe.



## Infarctul

- Ischemie

- Leziune

- Necroză

Triada infarctului miocardic este „ischemie“, „leziune“, „necroză“, dar fiecare dintre acestea poate să apară și izolat.

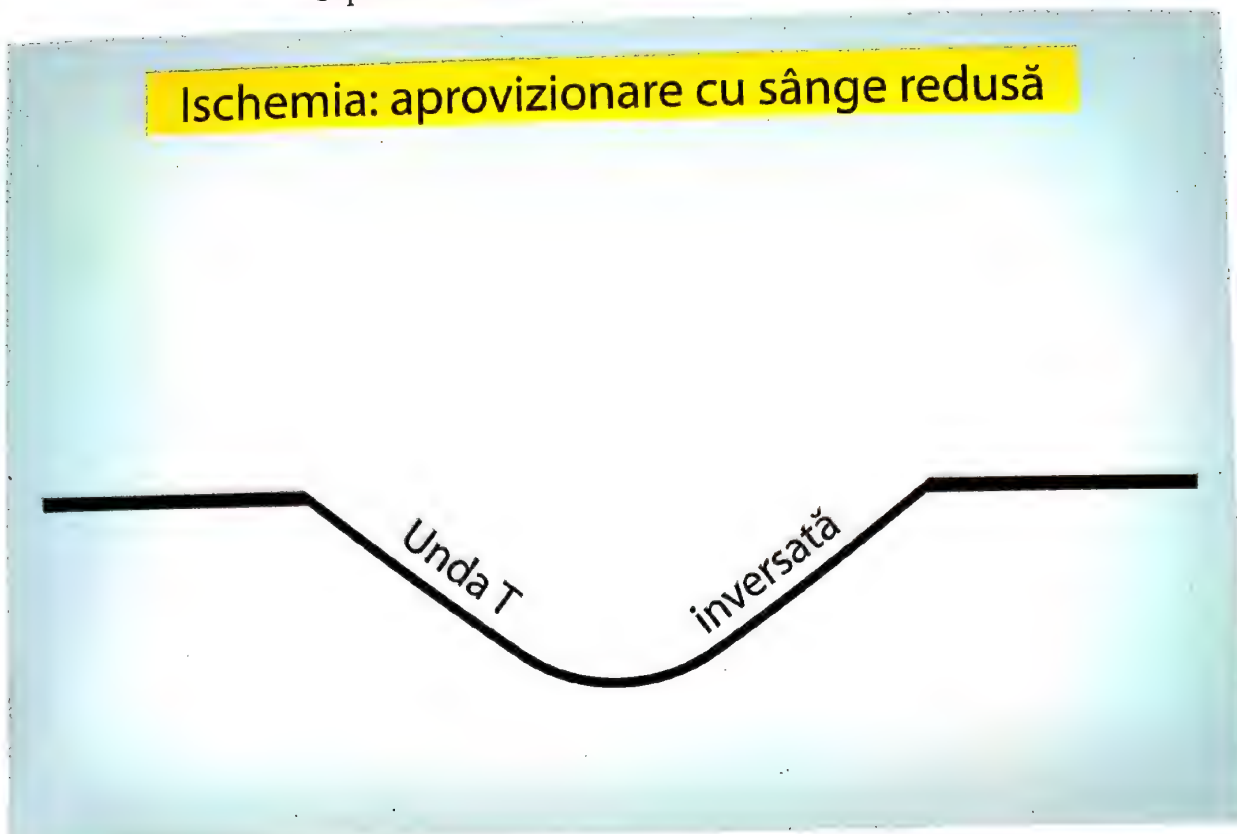
**Notă:** Necroza (moartea) unei regiuni a ventriculului produce moartea celulelor miocardice, care nu se mai pot contracta.

Triada infarctului miocardic este baza recunoașterii și diagnosticării infarctului \_\_\_\_\_ miocardic

Cuvântul *hipoxie* înseamnă scăderea oxigenului; în inimă, este produsă de obicei de *ischemie*, care înseamnă literal aprovizionare redusă cu \_\_\_\_\_ sânge (flux sanguin diminuat).

**Notă:** Pentru a pune diagnosticul de infarct miocardic, nu este nevoie ca *ischemia*, *leziunea* și *necroza* să fie prezente toate în același timp. Interpretarea EKG de rutină necesită căutarea tuturor acestor criterii de infarct.

## Ischemia: aprovizionare cu sânge redusă



**Ischemia** (descreșterea aprovizionării cu sânge) se caracterizează prin inversarea undelor T.

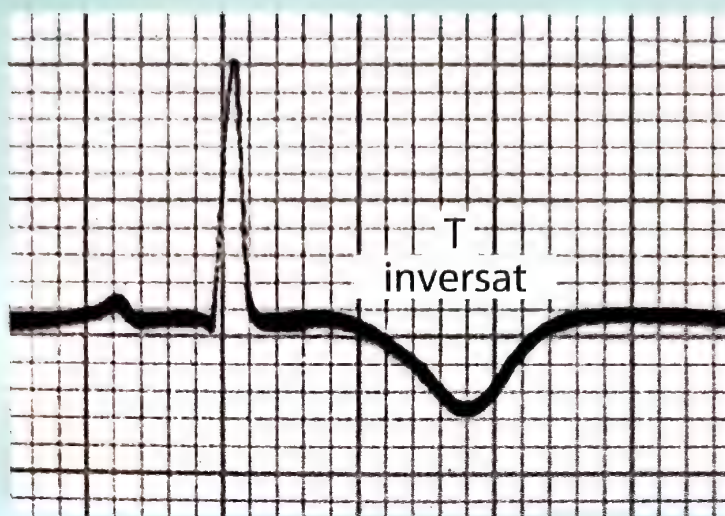
Ischemia înseamnă aprovizionare cu \_\_\_\_\_ redusă \_\_\_\_\_ sânge  
(de la arterele coronare); zona ischemică se află la periferia infarctului.

Semnul caracteristic al ischemiei este unda T \_\_\_\_\_ inversată  
și poate varia de la o ușoară inversare până la unde T  
profund inversate.

Undele \_\_\_\_\_ inversate pot să indice ischemie și în \_\_\_\_\_ T  
absența infarctului miocardic. Fluxul de sânge coronarian poate  
să descrească și fără să producă infarct.

**Notă:** De una singură, ischemia cardiacă poate fi cauza durerilor precordiale cunoscute sub numele de *angină* (angor), care se asociază de obicei cu inversarea tranzitorie a undelor T.

## Ischemia



Unda T tipică pentru ischemie este inversată simetric.

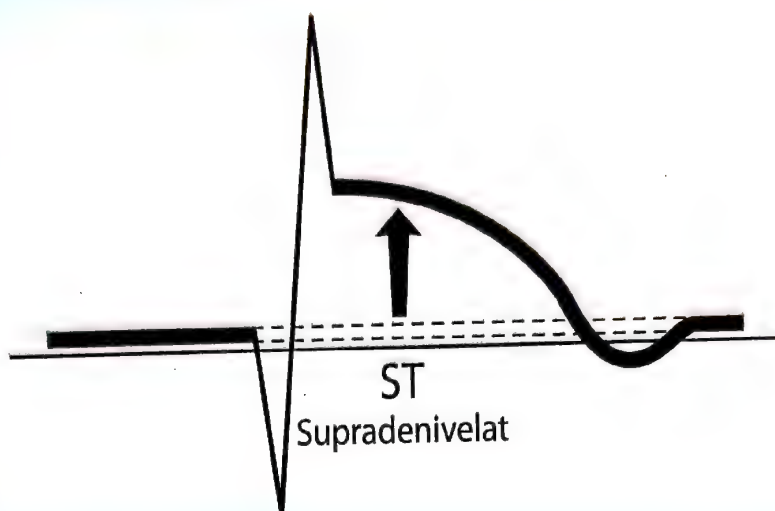
**Notă:** Trebuie să verificați fiecare EKG pe care îl citiți în privința inversării undelor T. Dat fiind că derivațiile toracice sunt cele mai apropiate de ventriculi, modificările cele mai pronunțate ale undelor T apar în aceste derivații. Examinați întotdeauna  $V_1 - V_6$  (precum și derivațiile membrelor) și căutați inversiunea undelor T, pentru a constata dacă există diminuarea fluxului sanguin.

Unda T din ischemie este atât inversată, cât și \_\_\_\_\_; simetrică  
cu alte cuvinte, părțile dreaptă și stângă ale undei T inversate  
sunt imagini în oglindă.

**Notă:** La adulți, undele T plate (inexistente) sau inversarea minimă a undei T pot fi variante normale în oricare din derivațiile membrelor (planul frontal). Cu toate acestea, orice inversare a undei T în derivațiile  $V_2 - V_3$  este considerată patologică. Inversarea marcată a undei T în derivațiile  $V_2$  și  $V_3$  constituie caracteristica **sindromului Wallens** și ne alertează față de *stenoza* arterei coronare descendente anterioare.



## Leziunea: înseamnă acut sau recent



Leziunea este indicatorul caracterului acut al infarctului. Supradenivelarea segmentului ST denotă „leziune“, fiind denumită uneori „curent de leziune“.

**Notă:** „Acut“ înseamnă recent sau nou.

Segmentul ST este porțiunea liniei izoelectrice dintre complexul QRS și unda T.  
Segmentul ST nu conține unde.

T

Supradenivelarea segmentului ST are semnificația de „leziune“. Segmentul ST poate fi doar ușor supradenivelat sau poate fi cu zece sau mai mulți milimetri mai sus de linia \_\_\_\_\_.

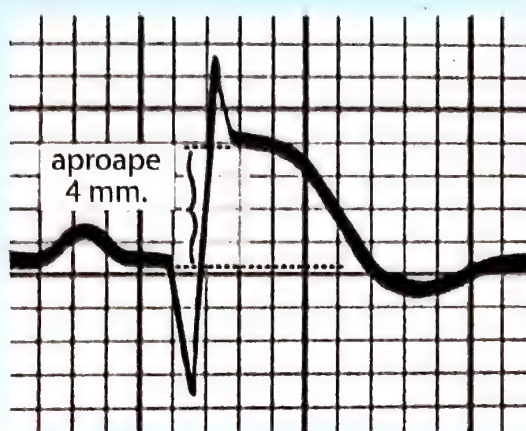
izoelectrică

Supradenivelarea segmentului ST ne spune că infarctul miocardic este \_\_\_\_\_. Este semnul precoce cel mai constant al infarctului care apare pe EKG.

acut

**Notă:** Angina în absența efortului, angina *Prinzmetal*, poate produce supradenivelarea tranzitorie a ST în absența unui infarct.

## Supradenivelarea ST



Dacă există, supradenivelarea ST indică faptul că infarctul este acut. Supradenivelarea ST poate să indice infarct de una singură.

**Notă:** Odată ce ați pus diagnosticul de infarct, este important să aflați dacă infarctul abia a survenit (este recent) și necesită tratament imediat, sau dacă este vechi – datând, poate, de ani de zile.

\_\_\_\_\_ ST se ridică deasupra liniei izoelectrice în infarctul acut; de fapt, de obicei acesta este semnul EKG cel mai precoce al infarctului. Cu timpul, segmentul ST revine la linia izoelectrică

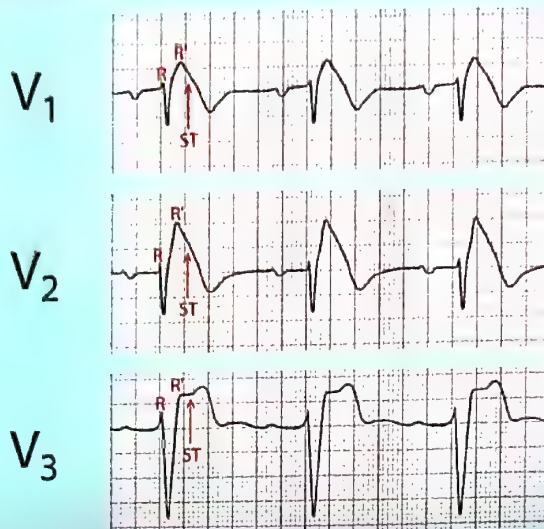
Segmentul

**Notă:** Dacă segmentul ST este supradenivelat fără să se asocieze unde Q, acest lucru poate să reprezinte un *infarct fără unde Q*, care este de obicei un infarct mic ce poate să prevestească iminența unui infarct mai mare. Modificările semnificative ale ST necesită determinări ale enzimelor și supraveghere atentă.

**Notă:** *Anevrismul ventricular* (balonarea spre exterior a peretelui unui ventricul) poate să fie cauza supradenivelării persistente a ST în cele mai multe derivații toracice; dar, în acest caz, segmentul ST *nu revine* cu timpul la linia izoelectrică. *Pericardita* (pagina 269) produce un tip unic de supradenivelare ST, care poate ridica și unda T deasupra liniei izoelectrice.

## Sindromul Brugada

- QRS de tip BRD cu supradenivelarea ST în  $V_1 - V_3$
- stop cardiac brusc (în absența obstrucției coronariene)



*Sindromul Brugada* este o condiție ereditară care poate fi cauza morții subite la persoane fără boli de inimă. Se caracterizează prin Bloc de Ramură Dreaptă cu supradenivelarea ST în derivațiile  $V_1 - V_3$ . Căutați-l; această maladie nu este rară.

La persoanele cu sindrom \_\_\_\_\_, moartea cardiacă  
subită (stopul cardiac) poate surveni spontan.

Brugada

În sindromul Brugada există BRD și supradenivelarea ST în  
derivațiile  $V_1 - V_3$ . Segmentele \_\_\_\_\_ supradenivelate  
au formă particulară, de vârf urmat de pantă descendentă,  
în special în  $V_1$  și  $V_2$ .

ST

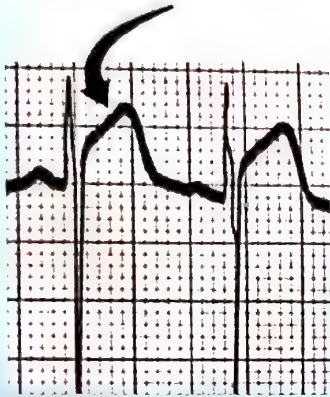
**Notă:** Sindromul Brugada este o condiție familială, produsă de disfuncția canalelor de  $\text{Na}^+$  (sodiu) cardiace. Profilaxia aritmiilor letale necesită implantarea unui CDI (Cardioverter Defibrilator Implantabil; ICD – *Implantable Cardioverter Defibrillator*) care să trateze imediat stopul cardiac (de obicei, fibrilația ventriculară).

**Notă:** Sindromul este răspunzător de aproape jumătate din decese subite la persoanele tinere sănătoase fără patologie structurală a inimii.



## Pericardita

segment ST supradenivelat,  
plat sau concav



segment ST și undă T  
supradenivate față de  
linia izoelectrică (linia întreruptă)



În *pericardită*, segmentul ST este supradenivelat și, de obicei, plat sau concav. Întreaga undă T poate fi ridicată deasupra liniei izoelectrice.

**Notă:** Pericardita este inflamarea membranei (*pericardium*) care învelește inima. Se poate datora virușilor, bacteriilor, cancerului sau altor surse de inflamație, inclusiv infarctul miocardic.

Pericardita poate supradenivela segmentul \_\_\_\_\_.

ST

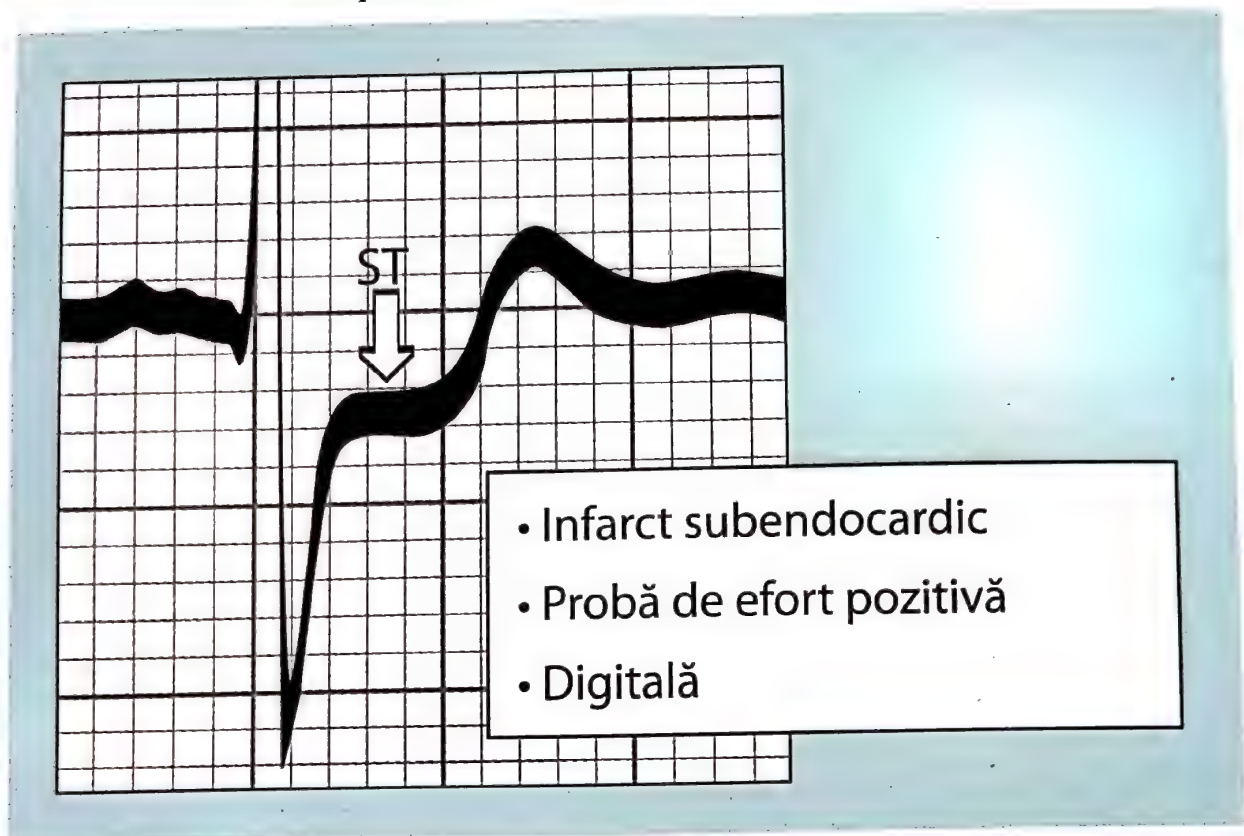
De obicei produce un segment ST supradenivelat plat sau ușor concav (partea din mijloc lăsată în jos).

Modificările se rezolvă cu timpul.

Pericardita pare să supradeniveleze întreaga undă \_\_\_\_\_ față de linia izoelectrică; cu alte cuvinte, linia izoelectrică revine treptat în jos (adesea incluzând unda T) până la următorul QRS (ilustrația din dreapta).

T

**Notă:** Caracteristicile din ilustrația din stânga apar în derivațiile în care QRS este de obicei în principal negativ (cum ar fi derivațiile toracice stângi). Pater-nul care apare în ilustrația din dreapta se constată în derivațiile în care QRS este în principal pozitiv (cum ar fi derivațiile laterale și inferioare ale mem-brelor). Uneori se produc CPV.



În anumite circumstanțe sau condiții, segmentul ST se poate subdenivela.

**Notă:** În cursul unei crize de angor\*, segmentul ST poate fi subdenivelat temporar.

Infarctul subendocardic, un infarct care nu se extinde în întreaga grosime a peretelui ventriculului \_\_\_\_\_, subdenivelează segmentul ST.

stâng

Atunci când un pacient cu coronare îngustate face eforturi, miocardul solicită flux sanguin mai mare decât pot să asigure arterele. *Testul de stres* (de efort) înregistrează pe EKG subdenivelarea segmentului \_\_\_\_\_ în timp ce pacientul depune un efort.

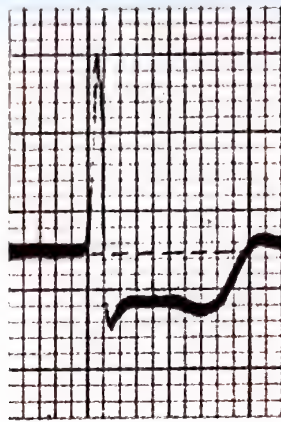
ST

Digitala poate produce \_\_\_\_\_ segmentului ST; aceasta are un aspect unic, greu de uitat (vezi pagina 317).

subdenivelarea

\* Durerea precordială produsă de fluxul sanguin coronarian diminuat (fără infarct).

## Infarctul Subendocardic



subdenivelare (plată) a ST

Infarctul *subendocardic* produce subdenivelarea plată a segmentului ST; cu toate acestea, până la proba contrarie, orice subdenivelare semnificativă a ST (în derivațiile în care QRS este ascendent) indică compromiterea fluxului sanguin coronarian.

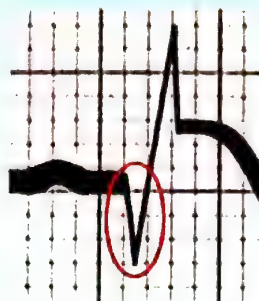
Infarctul subendocardic (denumit adesea leziune subendocardică) se identifică prin subdenivelarea plată a \_\_\_\_\_ ST, segmentului care poate fi orizontal sau în pantă descendentă.

**Notă:** Infarctul subendocardic, un tip de „infarct fără undă Q”, nu implică decât o mică zonă a miocardului, imediat dedesubtul căptușelii endocardice. Se spune că infarctul miocardic clasic este *transversal*; cu alte cuvinte, în zona infarctizată peretele ventriculului stâng este afectat pe toată grosimea sa. Chiar dacă infarctul subendocardic nu implică decât o zonă mică, el trebuie „respectat” la fel ca un IM adevărat și necesită asistența corespunzătoare. IM subendocardic poate să se mărească sau să se extindă, crescându-și riscul de letalitate.

**Notă:** La toți pacienții cu subdenivelare (sau supradenivelare) acută a ST, în special dacă sunt persistente, trebuie să se instituie imediat tratamentul complet al IM, inclusiv cu enzime cardiace.



## Necroza: țesutul mort



undă Q

(patognomonică pentru infarct)

Unda Q indică **necroză** (țesut mort) și pune diagnosticul de infarctizare.

Diagnosticul de infarct miocardic se bazează de obicei pe prezența undelor \_\_\_\_\_ semnificative produse de o zonă de necroză a peretelui ventriculului stâng.

Q

**Notă:** Unda Q este primul grafoelement descendent al complexului QRS și nu este precedată niciodată de vreo altă componentă a complexului. Dacă în complexul QRS există orice undă pozitivă – chiar și numai un mic vârf – înainte de unda descendentă, atunci unda descendentă este S (iar unda ascendentă care o precede este unda R).

\_\_\_\_\_ Q semnificative lipsesc din traseele normale. Pentru a desemna o undă Q semnificativă, utilizăm litera „Q” mare (majusculă), în timp ce undele „q” (cu literă mică) nu sunt semnificative (vezi pagina următoare).

Undele

## unde q nesemnificative

Depolarizarea ventriculară cea mai precoce este inițiată de fibrele Ramurii Stângi la mijlocul septului (și se deplasează de la stânga spre dreapta)...



... producând q-uri mici în unele derivații.

În mod normal, depolarizarea ventriculară începe la jumătatea drumului în josul septului interventricular. Depolarizarea septului (inițiată la jumătatea septului de Ramura Stângă) merge de la stânga spre dreapta și această activare ventriculară inițială către dreapta poate produce *unde q* (q mic) *nesemnificative* în derivațiile în care QRS este de obicei ascendent.

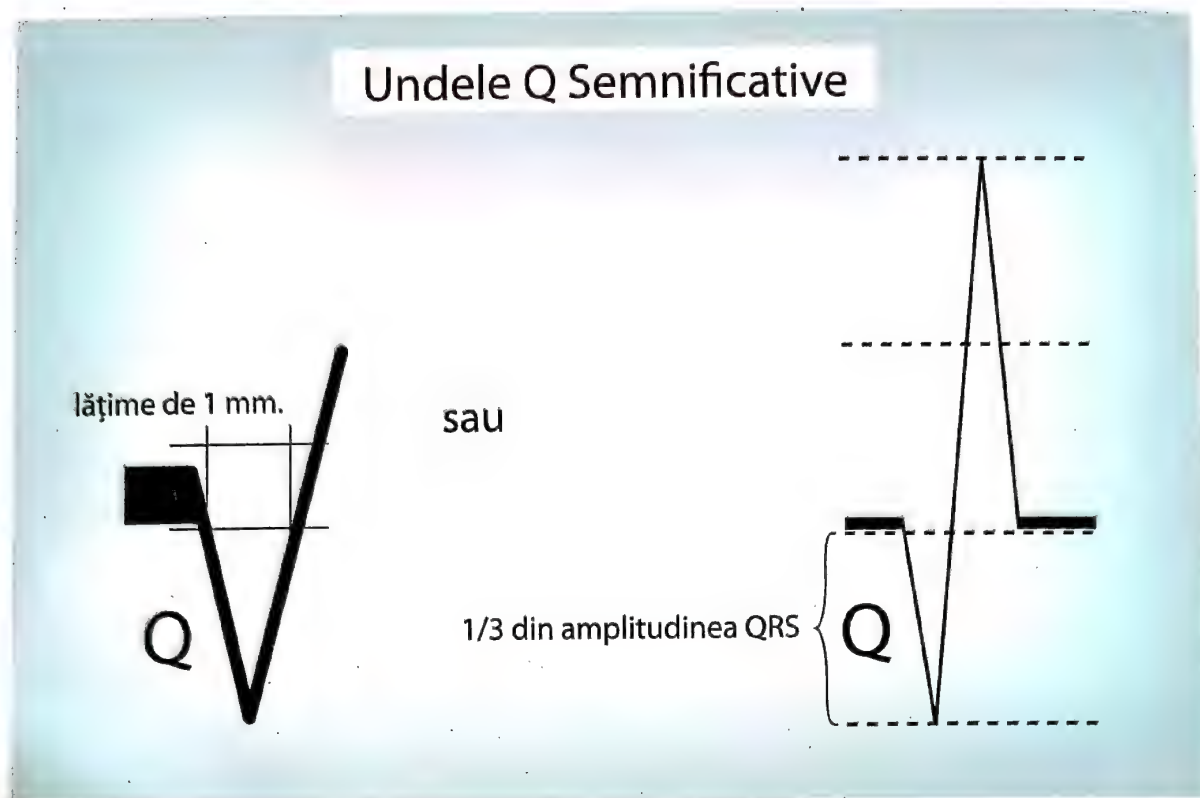
Ramura Dreaptă traversează vertical septul fără să se ramifice; la jumătatea septului, din Ramura \_\_\_\_\_ pleacă filamentele Purkinje terminale. Stângă

Astfel, depolarizarea medioseptală inițială se deplasează de la stânga la dreapta, îndepărtându-se de:

- electrodul pozitiv de pe brațul drept din derivațiile *laterale* I și AVL, și...
- electrodul pozitiv de pe piciorul stâng din derivațiile *inferioare* II, III și AVF, și...
- electrodul toracic pozitiv din derivațiile toracice  $V_5$  și  $V_6$ ...

...pentru a înregistra ocazional unde \_\_\_\_\_ mici, nesemnificative, q  
în derivațiile respective.

**Notă:** Depolarizarea medioseptală este scurtă, pentru că sistemul de conducere ventricular eficient transmite rapid depolarizarea la suprafața endocardică a ambilor ventriculi. Depolarizarea medioseptală este atât de scurtă, încât nu se înregistrează decât o mică undă q, de mai puțin de 0,04 secunde. Undele q nesemnificative au, prin definiție, durată mai scurtă de un milimetru (0,04 sec.).



*Undele Q semnificative* au lățimea de cel puțin un pătrat mic (0,04 sec.) sau amplitudinea de o treime din întreaga amplitudine a complexului QRS. Undele Q semnificativă indică necroza unui infarct miocardic.

Undele Q semnificative indică necroza  
din \_\_\_\_\_ miocardic.

infarctul

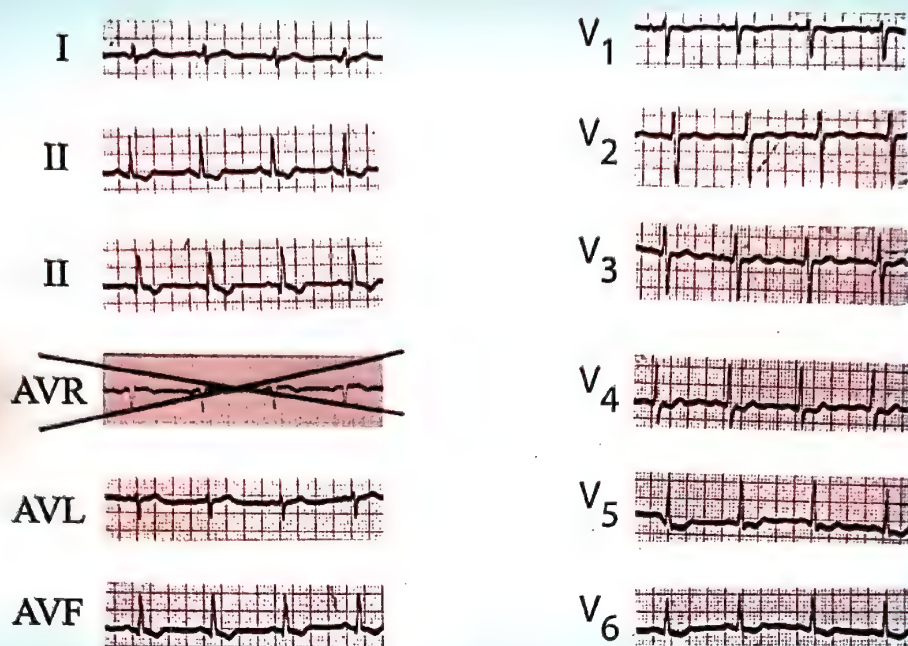
Unda Q semnificativă are lățimea de un pătrat mic  
(un milimetru) sau mai mult și, ca atare, are durata  
de cel puțin \_\_\_\_\_ secunde sau mai mult.

0,04

Un criteriu vechi dar persistent cere ca undele Q semnificative  
este să aibă cel puțin o \_\_\_\_\_ din amplitudinea  
(înălțime și profunzime) a întregului complex QRS.

treime





Atunci când vă uitați pe un traseu EKG, notați derivațiile în care există unde Q semnificative. Omiteți derivația AVR. Țineți seama de derivațiile care constituie derivațiile *laterale, inferioare și toracice*.

Pentru a găsi infarctul, parcurgem toate derivațiile (cu excepția lui AVR) în căutarea undelor Q \_\_\_\_\_ semnificative

**Notă:** Ignorați derivația AVR, pentru că este poziționată în așa fel, încât datele pe care le furnizează despre undele Q nu sunt fiabile. Derivația AVR este ca o derivație II întoarsă cu susul în jos, astfel că undele Q mari care se întâlnesc frecvent în derivația AVR nu sunt decât undele R din derivația II, răsturnate. Chiar dacă nu înțelegeți logica din spatele falselor unde Q din AVR, nu vă osteniți să căutați semne de infarct în această derivație.

Atunci când examinați un traseu, sub formă de bandă sau montat, notați-vă în scris \_\_\_\_\_ în care găsiți \_\_\_\_\_ derivațiile unde Q\* semnificative, supradenivelări (sau subdenivelări) ale segmentului ST și unde T inversate.

\* Pentru documentarea corectă, trebuie consemnate și undele q nesemnificative.

### Depolarizarea ventriculului stâng se deplasează (simultan) în direcții opuse în pereții opuși

Ventriculul Stâng  
secțiune sagitală



Ventriculul Drept  
vedere de sus



Fibrele Purkinje conduc atât de repede, încât depolarizarea se inițiază aproape simultan în toate suprafețele endocardice din interiorul ventriculului stâng. În acest fel, depolarizarea trece imediat de la endocard la epicard în toate zonele ventriculului stâng.

**Notă:** Vectorii descriu traseul conducerii miocardice (de la endocard la epicard), astfel că depolarizarea ventriculului stâng se deplasează simultan în direcții opuse în pereții opuși.

În ventriculul stâng, depolarizarea peretelui lateral se deplasează spre stânga pacientului, în timp ce depolarizarea peretelui median (septal) merge spre \_\_\_\_\_.

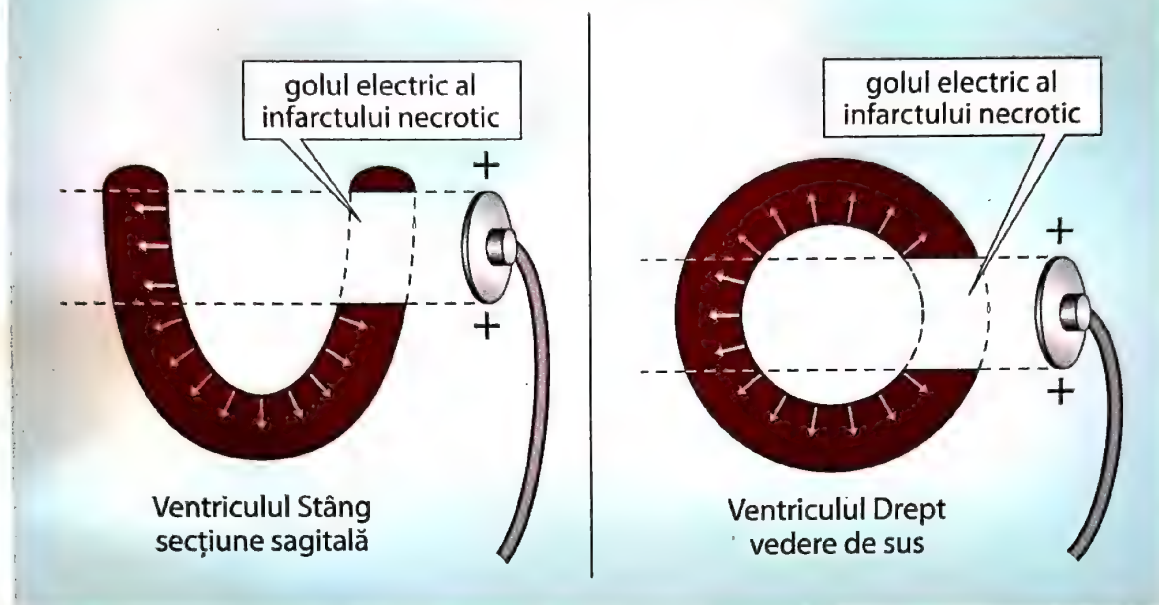
dreapta

Depolarizarea peretelui anterior al ventriculului stâng se deplasează anterior, în același timp în care depolarizarea peretelui posterior al ventriculului stâng merge în direcție \_\_\_\_\_.

posterioară



### Electrodul pozitiv „privește” prin golul electric lăsat de infarct



Infarctul este necrotic; el nu poate să se depolarizeze și nu are vectori. În acest fel, electrodul **pozitiv** cel mai apropiat de infarct nu detectează vectori „înspre” (care se apropie de electrod), ci vede (prin golul necrotic) numai vectorii „dinspre” (care se îndepărtează) ai peretelui opus. În consecință, în derivațiile care folosesc pentru înregistrare electrodul pozitiv respectiv, unda Q este inversată.

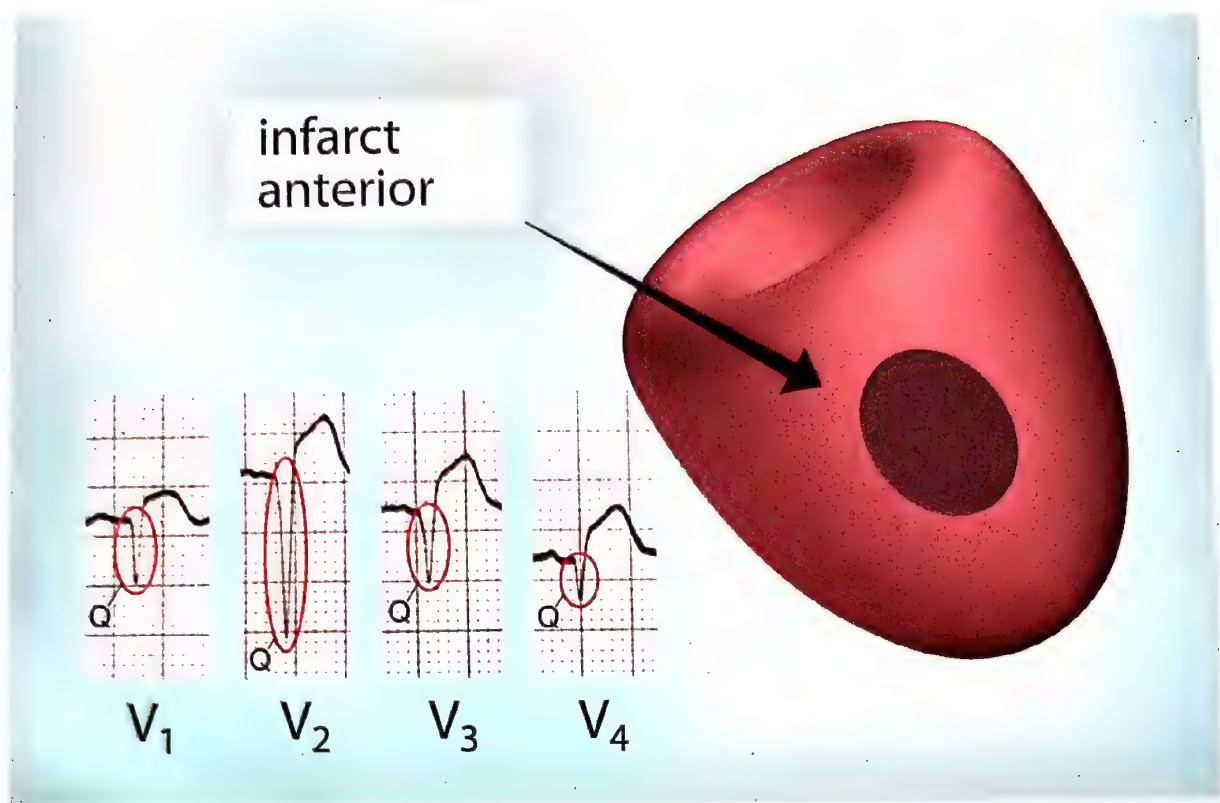
**Notă:** Depolarizarea care se deplasează dinspre (se îndepărtează de) un electrod pozitiv înregistrează pe EKG o undă negativă (în cazul acesta, o undă Q).

**Notă:** Nu vă grăbiți și vizualizați fiecare frază pe măsură ce o citiți.

La înregistrarea depolarizării inițiale a ventriculului stâng:

- Într-un infarct *anterior*, electrodul (toracic) pozitiv nu detectează decât vectorii inițiali „dinspre” [care se îndepărtează] din partea opusă, astfel că pe EKG se înscrie un Q în derivațiile  $V_1 - V_4$ , care utilizează la înregistrare electrodul pozitiv respectiv.
- Într-un infarct *lateral*, electrodul pozitiv de pe brațul drept detectează numai vectorii inițiali „dinspre” din partea opusă, astfel că pe EKG se înscrie un Q în derivațiile I și AVL, care utilizează la înregistrare electrodul pozitiv respectiv.
- Într-un infarct *inferior*, electrodul pozitiv de pe piciorul stâng detectează numai vectorii inițiali „dinspre” din partea opusă, astfel că pe EKG se înscrie un Q în derivațiile II, III și AVF, care utilizează la înregistrare electrodul pozitiv respectiv.





Undele Q în  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  sau  $V_4$  înseamnă *infarct anterior*. Infarctul din ilustrație este cert acut, pentru că ST este supradenivelat în toate cele patru derivații.

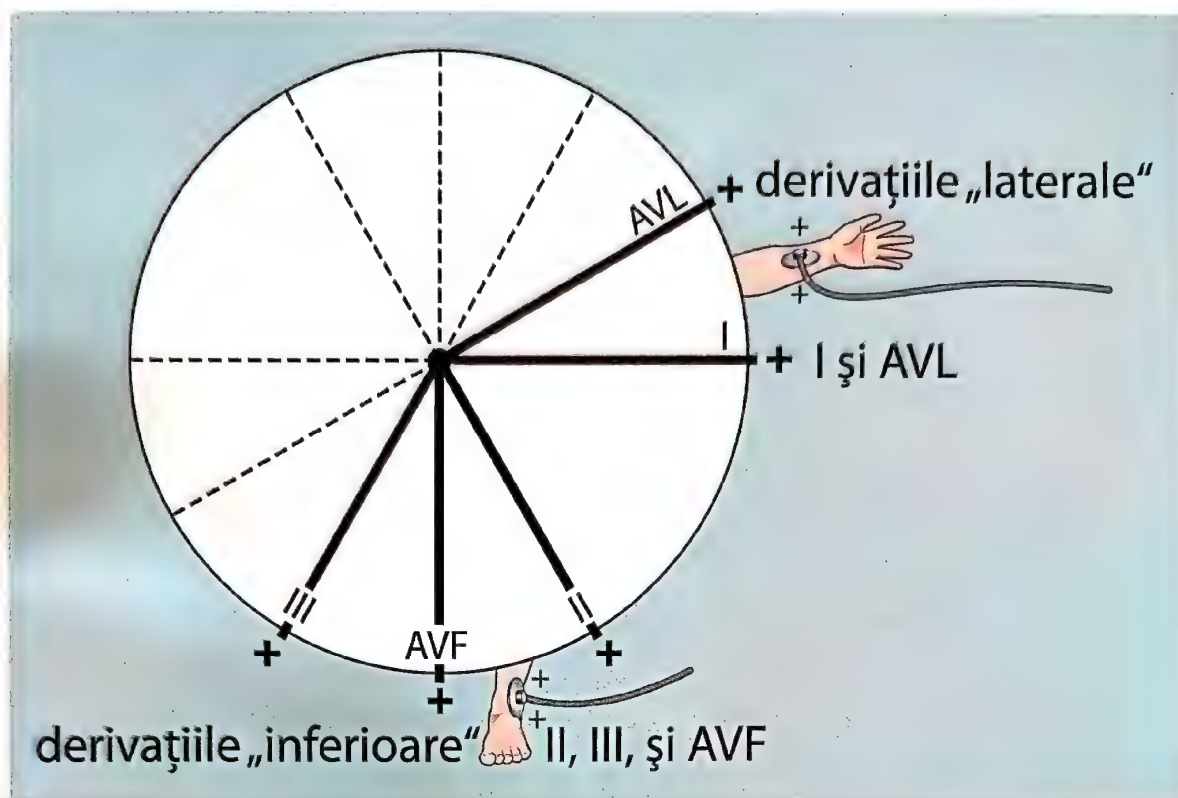
**Notă:** Derivațiile toracice sunt așezate în principal anterior, acesta fiind un bun mijloc de a ține minte derivațiile pentru infarctul anterior.

Prezența undelor Q în  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  sau  $V_4$  indică infarct în perețele anterior al ventriculului \_\_\_\_\_.

stâng

**Notă:** Porțiunea anterioară a ventriculului stâng include părți ale septului interventricular. Unii cardiologi spun că, atunci când în  $V_1$  și  $V_2$  apar unde Q izolate, infarctul include și septul, astfel că se numește infarct antero-septal. În mod asemănător, se spune că undele Q izolate din  $V_3$  și  $V_4$  (derivații toracice cu localizare mai laterală) reprezintă un infarct antero-lateral. Nu uitați că în  $V_5$  și  $V_6$  se văd în mod normal unde q (nesemnificative).

**Notă:** Din punct de vedere statistic, infarctele anterioare sunt foarte letale dar, din fericire, tratamentul imediat cu medicație trombolitică intravenoasă sau angioplastia cu stent au îmbunătățit remarcabil rata de supraviețuire.



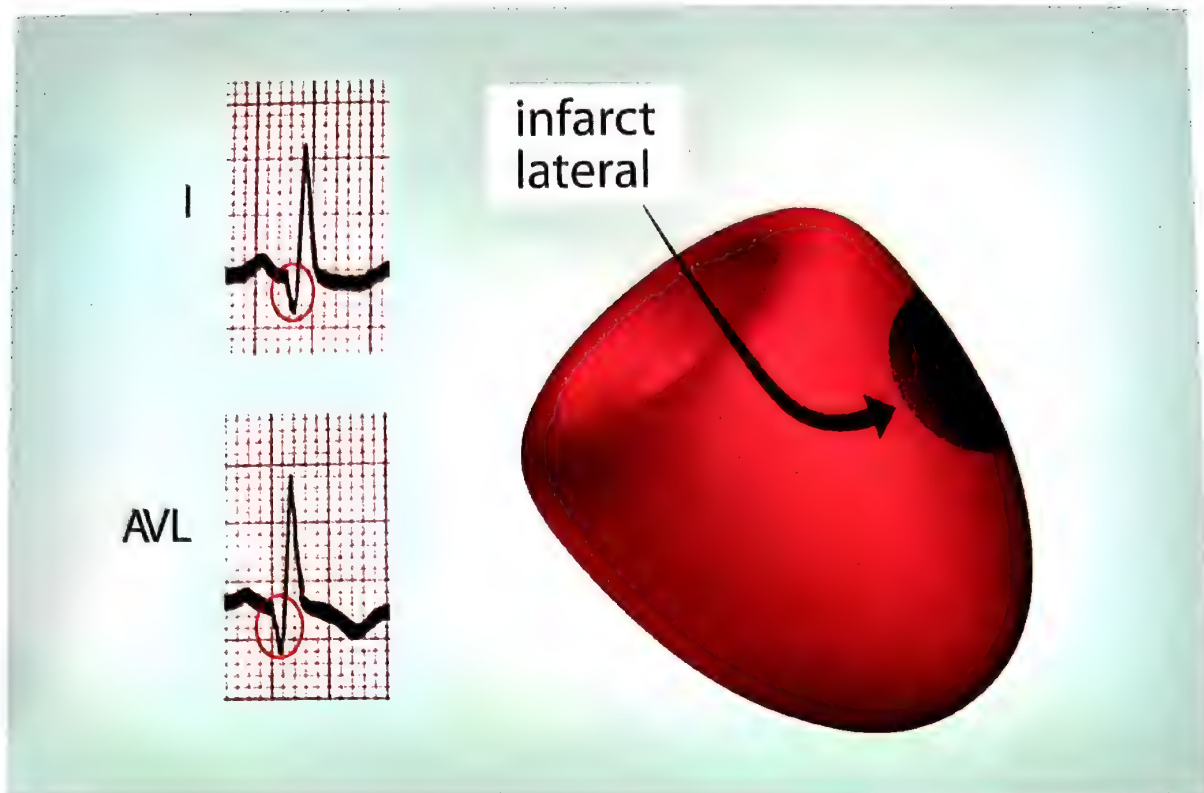
Electrodul pozitiv utilizat la înregistrarea derivațiilor *laterale* ale membrelor, I și AVL, se găsește pe brațul stâng. Electrodul pozitiv utilizat la înregistrarea derivațiilor *inferioare* ale membrelor, II, III și AVF, este cel de pe „piciorul” stâng.

Derivațiile laterale ale membrelor sunt I și AVL; ele sunt înregistrate de un \_\_\_\_\_ pozitiv de pe brațul stâng. electrod

Am căscat... scuzați-mă.

Derivațiile inferioare sunt II, III și AVF; ele se înregistrează cu electrodul pozitiv pe \_\_\_\_\_ stâng. piciorul

**Notă:** Da, includerea aici a acestei pagini este necesară. Veți vedea de ce peste doar câteva clipe.



Dacă în derivațiile *laterale*, I și AVL, există unde Q, avem infarct *lateral*.

**Notă:** Depolarizarea care se deplasează dinspre un electrod pozitiv se înregistrează pe EKG ca undă negativă (în acest caz, undă Q).

Infarctele laterale implică porțiunea  
*laterală* a ventriculului \_\_\_\_\_.

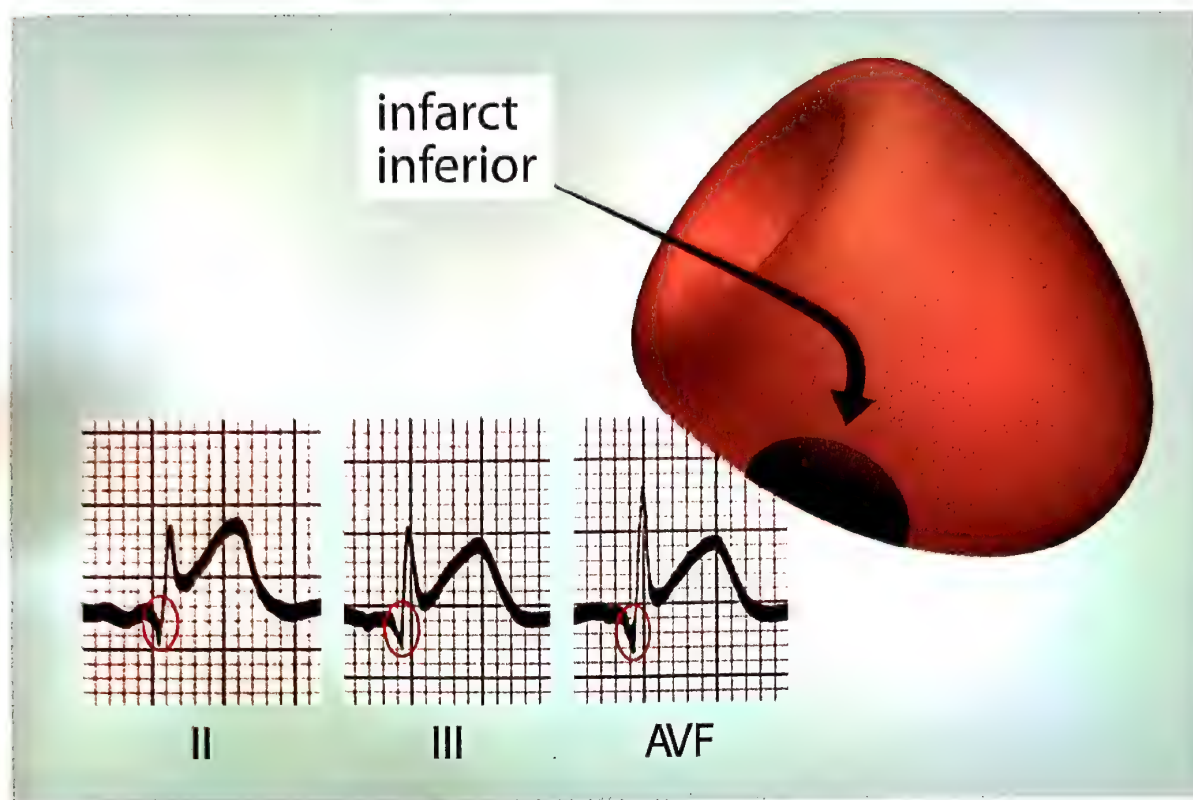
stâng

În infarctele *laterale*, electrodul pozitiv de pe brațul drept nu sesizează decât vectorii inițiali „dinspre” de la peretele opus (septal), astfel că înregistrează o undă Q în \_\_\_\_\_ *laterale*, I și AVL. derivațiile

Atunci când se produce un infarct *lateral*, undele Q apar în derivațiile *laterale*, care sunt derivațiile I și \_\_\_\_\_; undele Q sunt produse de vectorii inițiali „dinspre”, înregistrați de electrodul pozitiv de pe brațul drept prin golul infarctului necrotic *lateral*. AVL

**Notă:** Infarctul Lateral s-ar putea prescurta ca I.L., diagnosticul său punându-se în funcție de derivațiile I și AVL.





Infarctul *posterior* se diagnostichează prin prezența undelor Q în derivațiile *inferioare*, II, III și AVF. Verificați segmentele ST pentru a stabili dacă infarctul este acut.

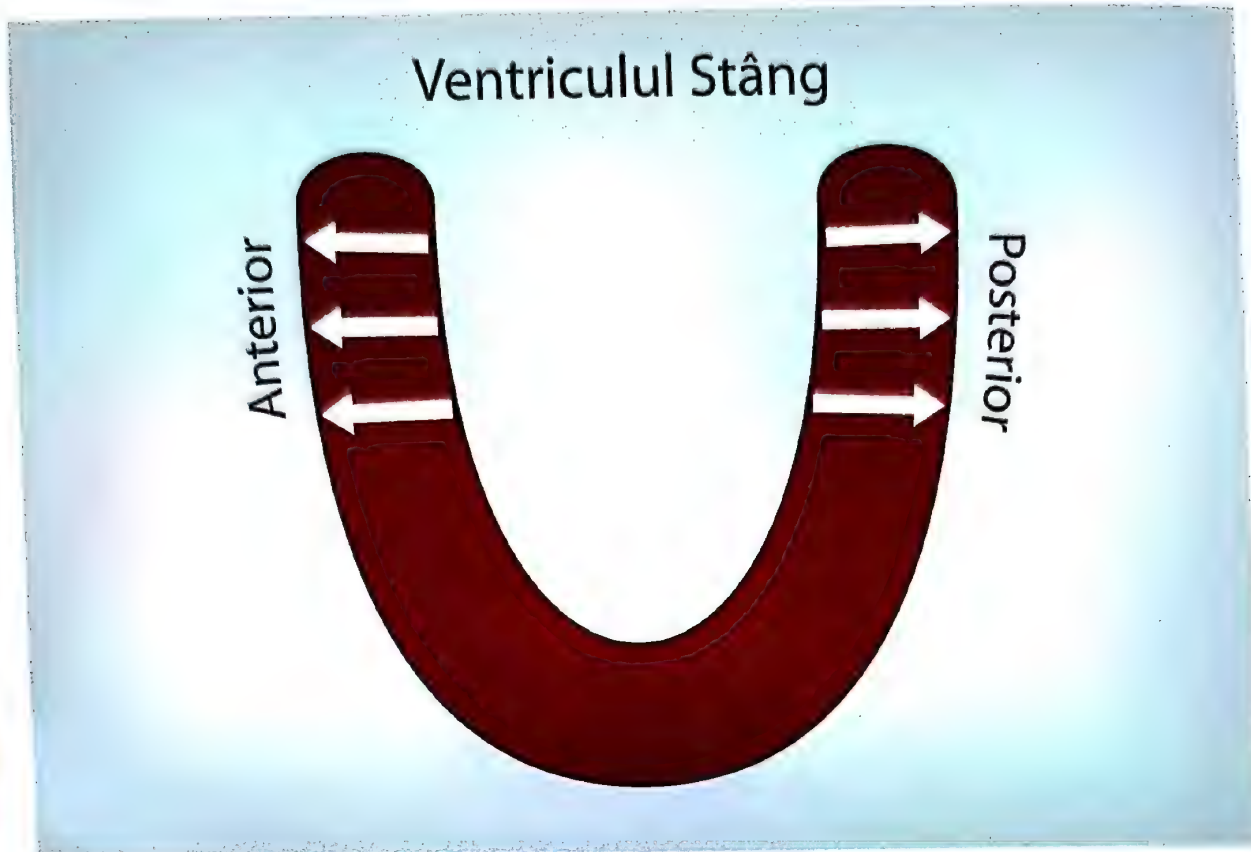
**Notă:** Depolarizarea care se deplasează dinspre (se îndepărtează de) un electrod negativ înregistrează pe EKG o undă negativă (în acest caz, o undă Q).

Peretele inferior al ventriculului stâng stă pe diafragmă, astfel că, ocazional, în loc de \_\_\_\_\_ „inferior“ se folosește termenul de infarct „diafragmatic“.

În infarctele *inferioare*, dat fiind că vectorii inițiali „înspre“ lipsesc, electrodul pozitiv de pe piciorul stâng nu captează decât vectorii inițiali „dinspre“ ai peretelui opus, astfel că electrodul înregistrează o undă Q în \_\_\_\_\_ *inferioare* II, III și AVF.

Infarctul *inferior* se identifică după undele Q semnificative din derivațiile *inferioare* II, III și \_\_\_\_\_; undele Q sunt produse de vectorii inițiali „dinspre“, înregistrați de electrodul pozitiv de pe piciorul stâng, prin golul infarctului necrotic *inferior*.

**Notă:** Datele necropsice arată că în jur de o treime din infarctele *inferioare* includ și porțiuni ale ventriculului drept.



Depolarizarea peretelui anterior și a celui posterior al ventriculului stâng se deplasează în direcții opuse.

**Notă:** Se poate spune că depolarizarea ventriculului stâng merge de la *endocard* (învelișul intern) spre *pericard* (suprafața externă).

Depolarizarea peretelui anterior al ventriculului stâng pleacă de la endocardul din interior, care cătușește ventriculul, și trece prin întreaga grosime a peretelui ventricular până la suprafața externă a ventriculului (\_\_\_\_\_).

epicard

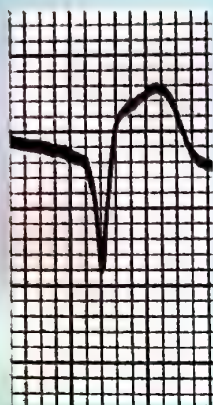
În mod asemănător, depolarizarea peretelui posterior al ventriculului \_\_\_\_\_ se deplasează de la endocard la epicard

stâng

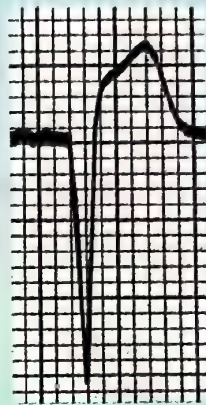
În acest fel, vectorii care reprezintă depolarizarea porțiunilor anterioară și posterioară ale ventriculului stâng sunt orientați în direcții \_\_\_\_\_.

opuse

## Infarctul Anterior Acut (notați supradenivelarea ST)



$V_1$



$V_2$

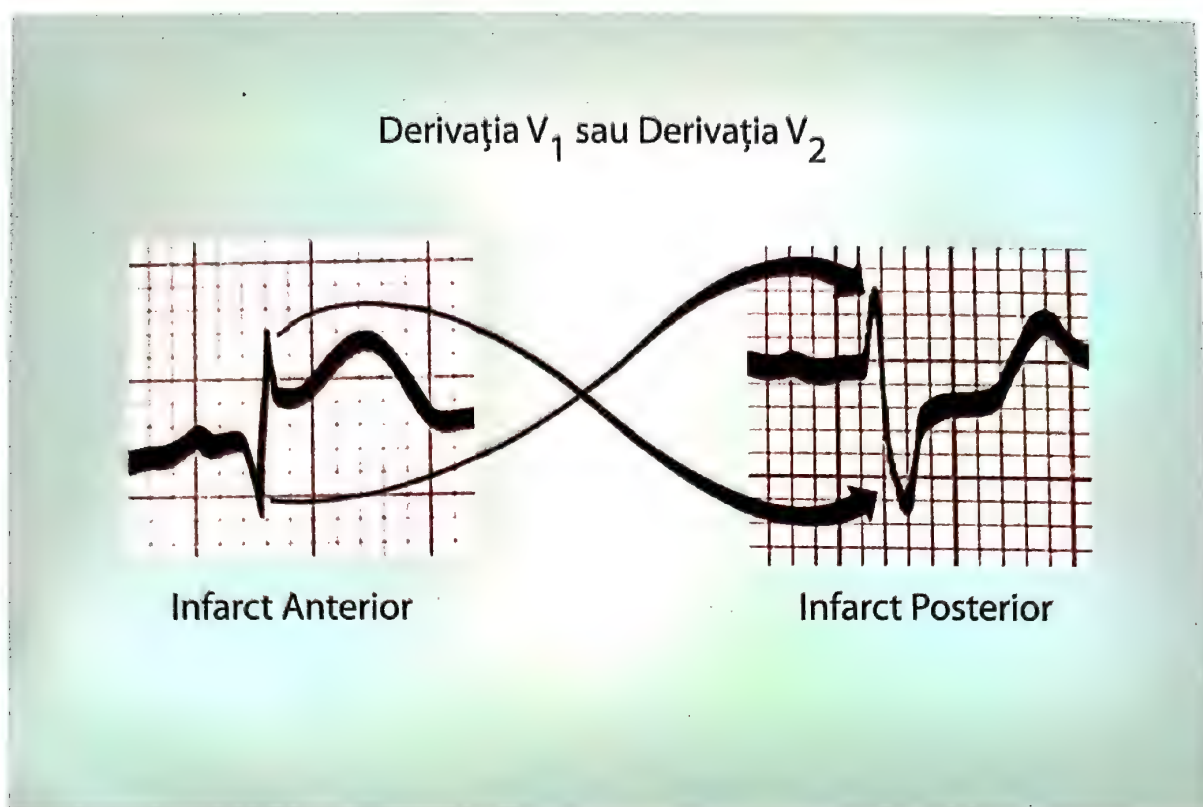
Dacă infarctul anterior acut produce unde Q și supradenivelarea ST în  $V_1$  și  $V_2$ , atunci infarctul posterior va avea aspectul exact opus.

Infarctul anterior acut produce unde Q semnificative și \_\_\_\_\_ ST în primele câteva derivații toracice. supradenivelarea

Luând în considerare numai derivațiile  $V_1$  și  $V_2$ , apariția undelor Q semnificative și a supradenivelării ST indică infarct \_\_\_\_\_ acut. anterior (antero-septal)

**Notă:** Infarctul anterior acut al ventriculului stâng produce forma exact opusă infarctului posterior, din cauză că pereții anterior și posterior ai ventriculului stâng se depolarizează în direcții opuse. Acest lucru va fi clarificat în pagina următoare.





În *Infarctul Posterior* acut, există undă R mare (opusul undei Q) în  $V_1$  și  $V_2$ .

**Notă:** În derivația  $V_1$ , unda Q răsturnată cu capul în jos arată ca o undă R (și, după cum vă amintiți, în derivația  $V_1$  undele Q sunt foarte mici în mod normal).

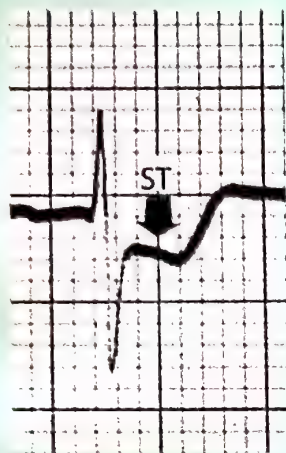
O „undă Q” semnificativă a unui infarct din partea posterioară a ventriculului \_\_\_\_\_ va face să apară un R mare (deflecție pozitivă) în derivația  $V_1$ .

stâng

Atunci când vedeți o undă \_\_\_\_\_ mare în  $V_1$  și  $V_2$ , trebuie să suspectați infarct posterior adevărat – chiar dacă și Hipertrofia Ventriculară Dreaptă poate să producă R mare în  $V_1$ .

R

### Infarctul Posterior Acut



$V_1$



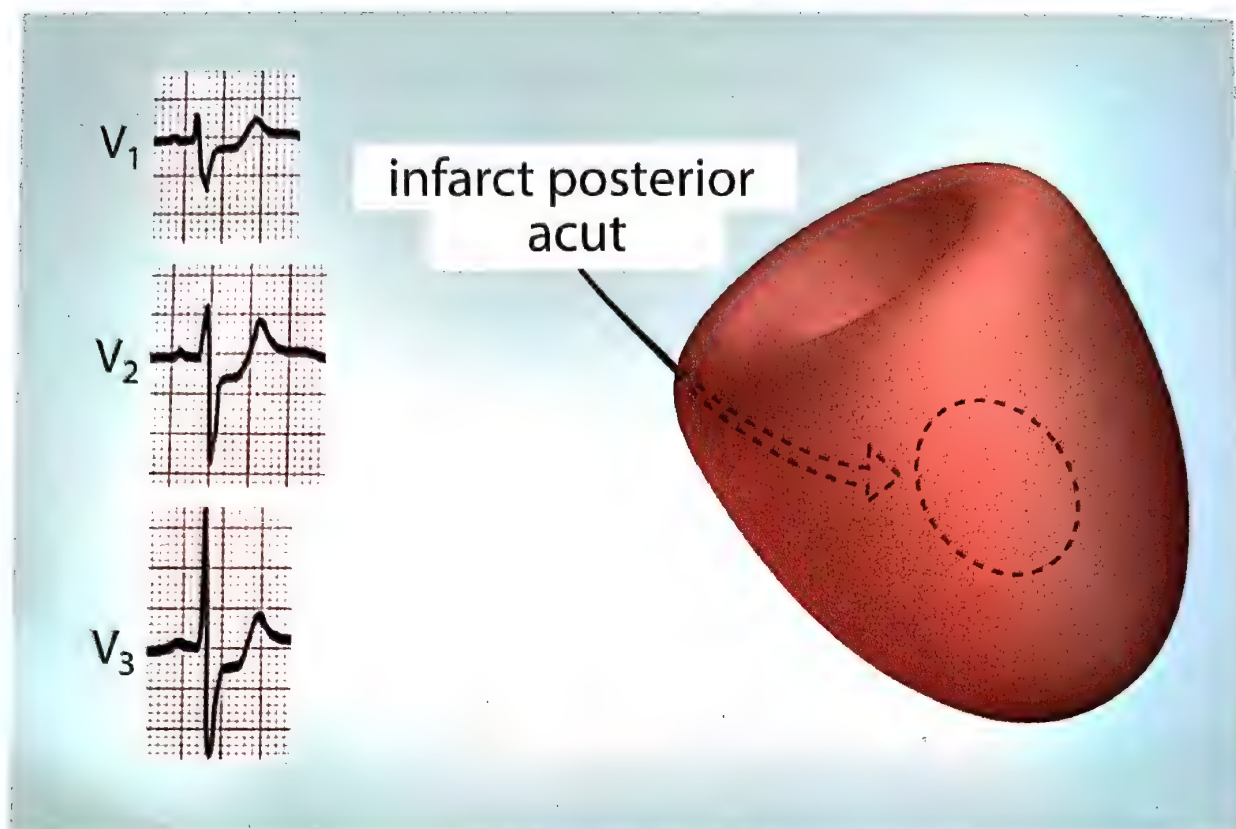
$V_2$

În infarctul posterior acut există subdenivelarea ST (opusul supradenivelării obișnuite a lui ST din leziune) în  $V_1$  sau  $V_2$ .

Infarctul anterior acut produce unde Q în derivațiile toracice iar segmentele ST sunt \_\_\_\_\_.

supradenivelate

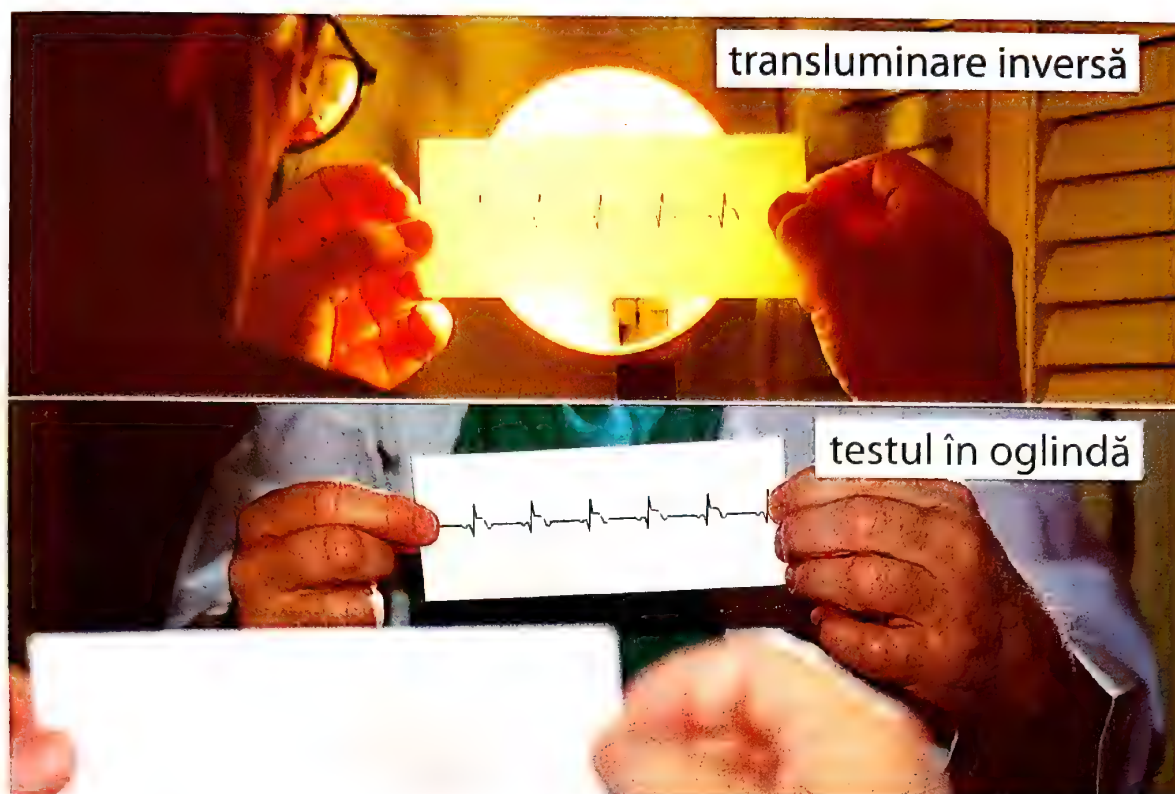
**Notă:** Dat fiind că peretele posterior al ventriculului stâng se depolarizează în direcția opusă față de depolarizarea peretelui anterior, infarctul acut al peretelui posterior va produce *subdenivelarea* ST în  $V_1$  sau  $V_2$ .



Pe scurt, infarctul posterior acut se caracterizează prin unda R mare și subdenivelarea ST în  $V_1$  și  $V_2$  (uneori chiar și în  $V_3$ ).

**Notă:** Fiți întotdeauna suspicioși față de subdenivelarea ST în derivațiile toracice stângi, pentru că aceasta poate indica infarct posterior acut. Dacă nu vă amintiți acele lucruri care pot să producă subdenivelarea ST, reveniți la pagina 270. De exemplu, diagnosticul de „infarct subendocardic anterior” (din cauza segmentelor ST subdenivelate din derivațiile toracice) nu trebuie pus decât cu extrem de multă prudență, pentru că subdenivelarea ST poate să reprezinte, în realitate, un infarct posterior acut adevărat.





Dacă suspectați un infarct posterior acut (undă R mare și subdenivelarea ST în  $V_1$  sau  $V_2$ ), încercați „transluminarea inversă” sau „testul oglinzii”. Trebuie să respectați strict instrucțiunile fiecărui test.

**Notă:** Dacă suspectați infarct posterior acut din cauza undelor R înalte și a subdenivelării ST în  $V_1$  sau  $V_2$ , încercați testul de *transluminare inversă* sau *testul oglinzii*. Ambele teste cer ca mai întâi să inversați traseul, apoi să îl țineți cu spatele (partea neimprimată) spre dumneavoastră.

- **Transluminarea inversă:** Mai întâi, *inversați traseul EKG*, apoi țineți traseul inversat în fața unei lumini puternice. Examinați partea din spate a traseului, căutând „unde Q și supradenivelarea ST” în derivațiile  $V_1$  și  $V_2$  inversate.
- **Testul oglinzii:** Mai întâi, *inversați traseul EKG*, apoi examinați-l într-o oglindă. Dacă există infarct posterior acut, veți vedea semnele clasice de „unde Q și supradenivelare ST” în derivațiile  $V_1$  și  $V_2$  inversate.

**Notă:** La oricare din teste, nu uitați ca mai întâi să *inversați traseul*. Apoi, pentru testul oglinzii îndreptați traseul cu fața spre o oglindă; sau, pentru transluminarea inversă, puneți traseul în fața unei lumini puternice, privind înregistrarea EKG dinspre partea din spate a traseului.

Întotdeauna căutați în V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub>:

1. Supradenivelarea ST și undele Q  
(Infarct Anterior)
2. Subdenivelarea ST și undele R mari  
(Infarct Posterior)

Infarctele posterioare sunt grave, dar sunt ușor de pierdut din vedere.

La citirea de rutină a EKG, dați atenție specială derivațiilor V<sub>1</sub> și \_\_\_\_\_ atunci când căutați semnele de infarct.

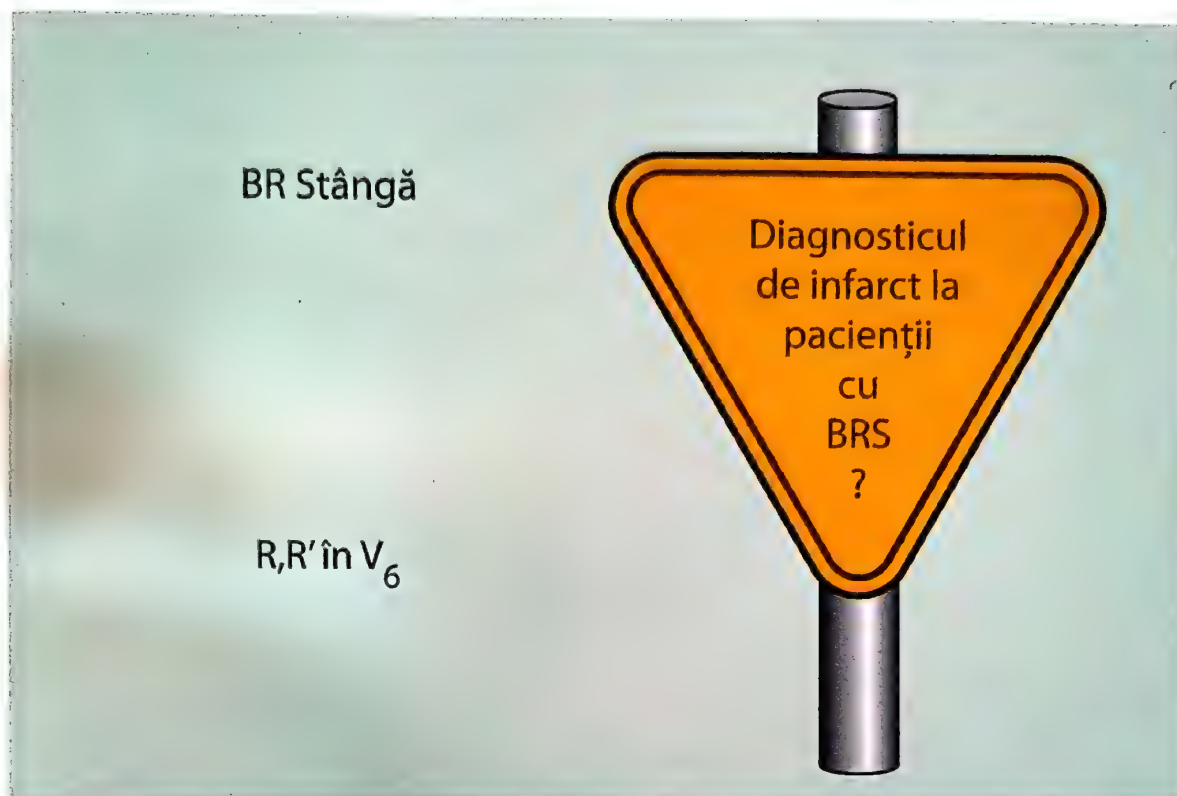
V<sub>2</sub>

**Notă:** Modificările ST în V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub> sunt întotdeauna semnificativ și importante...atât subdenivelarea cât și supradenivelarea.

Căutați undele Q în V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub> și nu uitați să verificați înălțimea undelor \_\_\_\_\_.

R

**Notă:** Și amintiți-vă cât de importantă poate fi inversarea undei T în orice derivație.



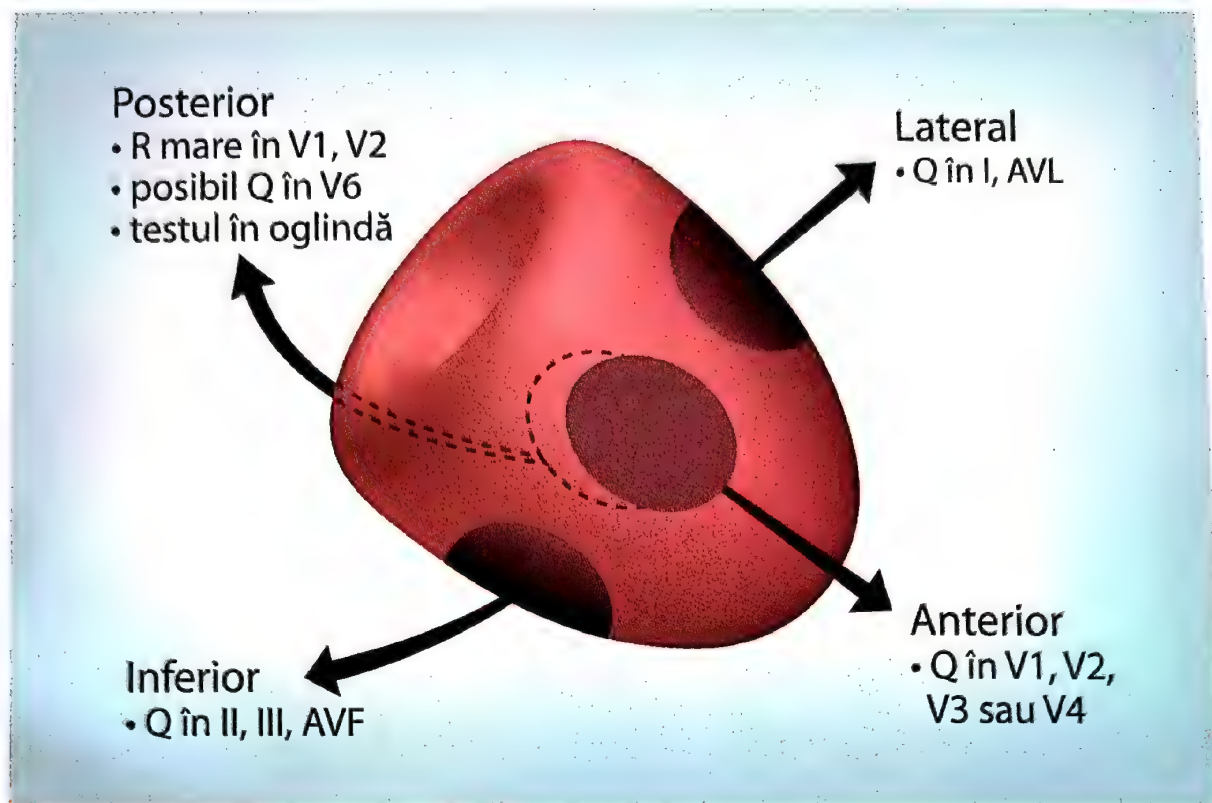
În general, diagnosticul EKG de infarct nu este valid în prezența Blocului de Ramură Stângă.

În Blocul de Ramură Stângă, ventriculul stâng (în general, camera care suferă infarctul) se depolarizează după depolarizarea ventriculului \_\_\_\_\_ . drept

Astfel, undele Q cu originea în ventriculul stâng nu pot apărea la începutul \_\_\_\_\_ QRS (în BRS), ci vor cădea \_\_\_\_\_ complexului undeva în mijlocul complexului QRS. În acest caz, depistarea undelor Q semnificative este dificilă.

**Notă:** Este posibilă o excepție specială. Septul interventricular este comun pentru ventriculul drept și cel stâng. Prin urmare, un infarct din zona septală va afecta și ventriculul ventriculul drept, care se depolarizează primul în BRS. Acest lucru va produce unde Q la începutul complexului QRS. Ca atare, chiar și în prezența BRS, undele Q în derivațiile toracice pot să sugereze (dar nu să confirme) infarctul septal (anterior).





Localizarea corectă a infarctelor cu ajutorul EKG este importantă din cauză că modalitățile terapeutice și prognosticul depind de zona afectată.

În ventriculul \_\_\_\_\_ există patru localizări  
generale importante în care survin frecvent infarcte.

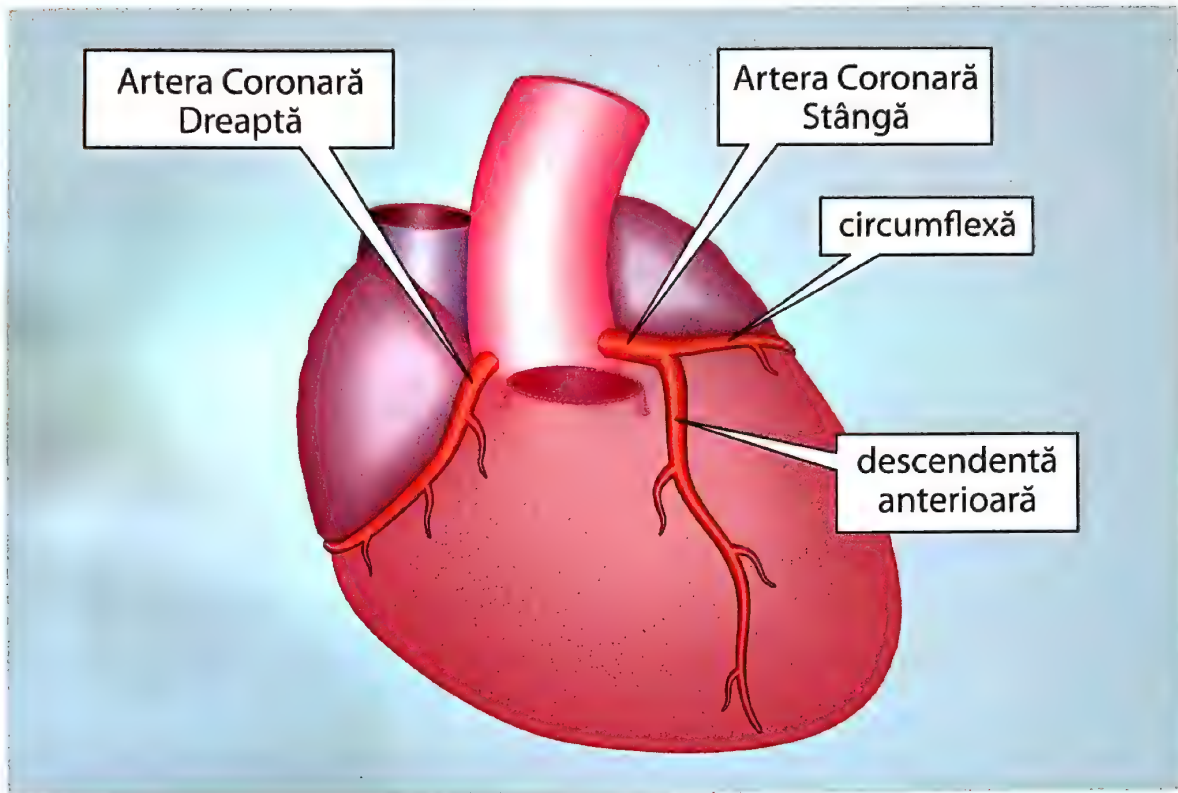
stâng

**Notă:** Este posibil să se infarctizeze mai mult de o zonă a ventriculului stâng. Un infarct poate să fie foarte vechi, în timp ce altul este foarte recent (acut). Deci, trebuie să corelați supradenivelarea ST cu derivațiile potrivite, atât pentru a localiza, cât și pentru a determina cât de acut este fiecare infarct. Dacă este prezentă supradenivelarea ST în derivații fără unde Q, trebuie exclus „infarctul fără unde Q“.

Fiți atenți la diagnosticarea unui infarct  
în prezența unui BR \_\_\_\_\_.

S (Stângă)

**Notă:** Zonele izolate de ischemie (inversarea undei T) sau supradenivelările ST fără unde Q (pentru infarctul fără unde Q) pot fi „localizate“ și ele utilizând aceleași criterii de localizare.



Determinarea localizării unui infarct este o practică frecventă. Dacă vom avea unele cunoștințe anatomice cu privire la aprovizionarea cu sânge coronarian a inimii\*, vom putea pune diagnostice mult mai complexe (sofisticate).

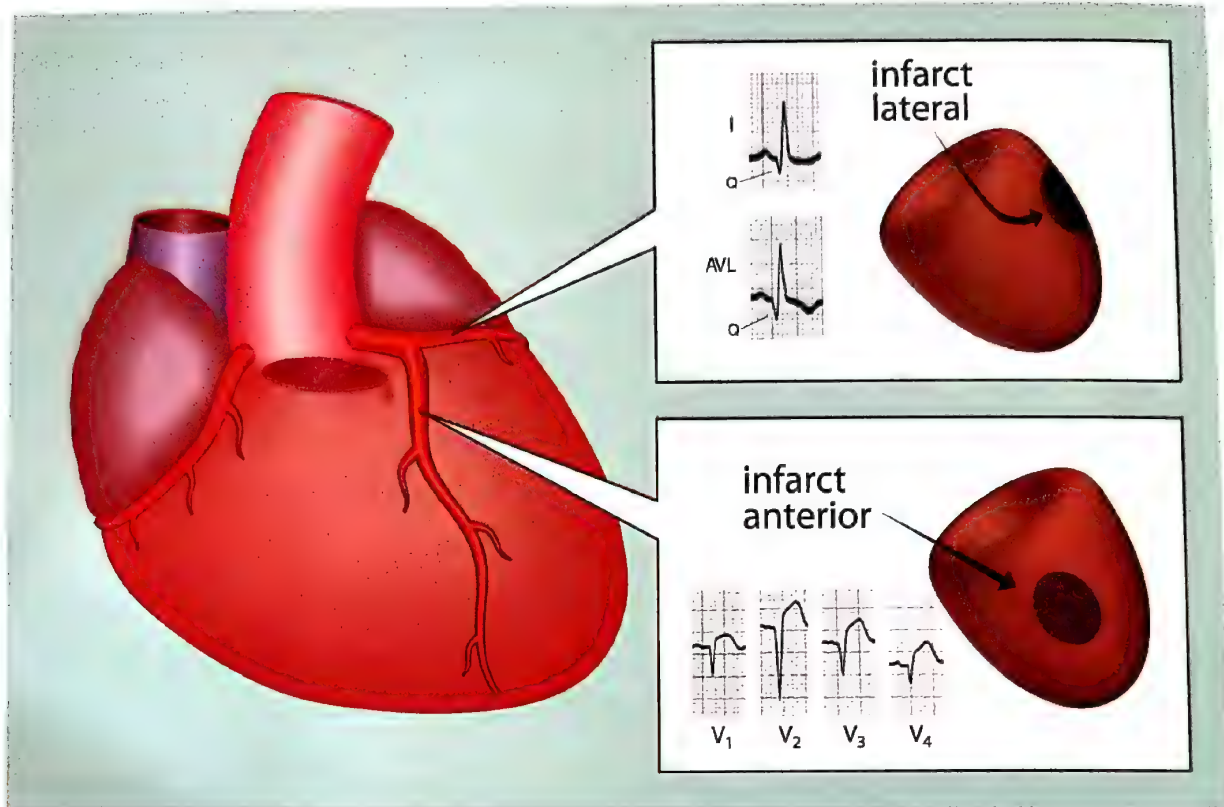
Inima primește continuu \_\_\_\_\_ oxigenat \_\_\_\_\_ sânge  
prin două artere coronare.

Revedeți ilustrația.

*Artera Coronară Stângă* are două ramuri majore; acestea sunt  
ramura *Circumflexă* și ramura *Descendentă* \_\_\_\_\_. *Anterioară*

*Artera Coronară Dreaptă* se curbează în jurul \_\_\_\_\_ drept. ventriculului

\* În această ilustrație, artera pulmonară a fost îndepărtată „chirurgical” pentru a se putea vedea originea arterelor coronare, la baza aortei.



*Infarctele laterale* se produc în urma obstruării ramurii Circumflexe a Arterei Coronare Stângi. Infarctele anterioare se datorează obstruării ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi.

Ramura Circumflexă a Arterei Coronare Stângi distribuie sângele la porțiunea \_\_\_\_\_ a ventriculului stâng.

laterală

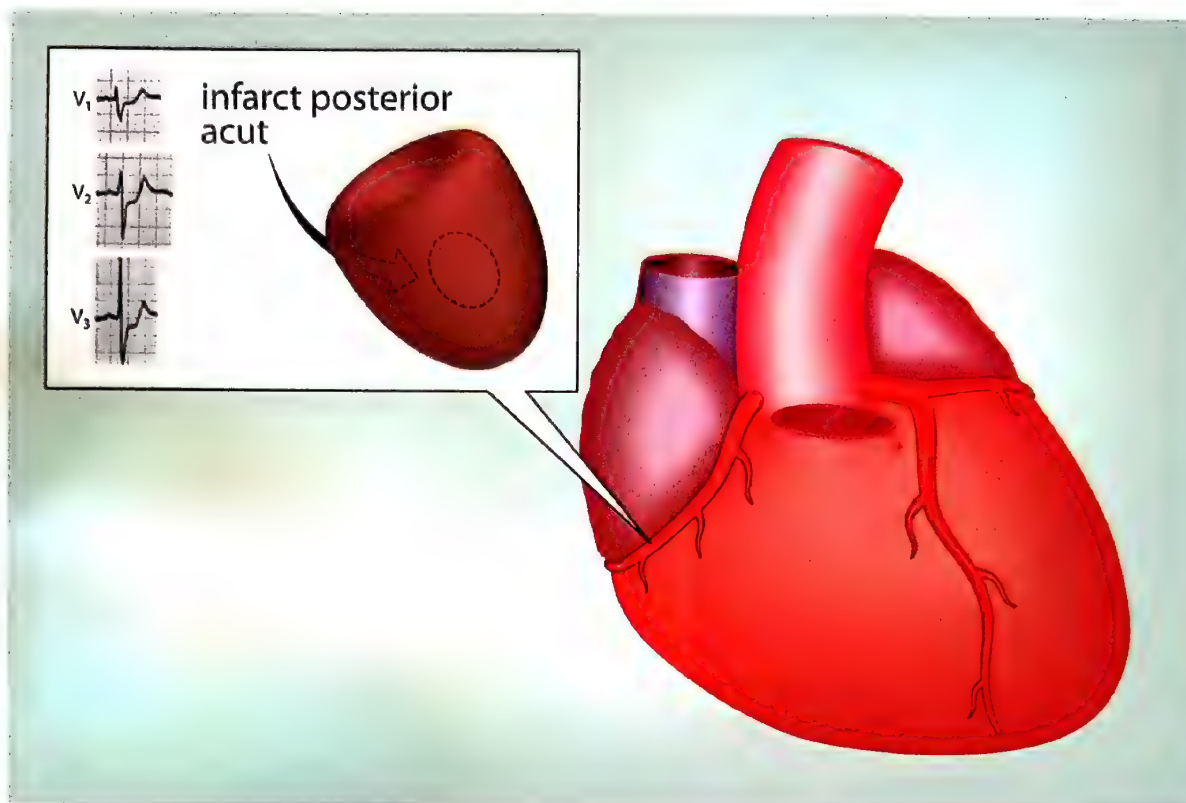
Ramura Descendentă Anterioară a Arterei Coronare Stângi aprovizionează cu sânge porțiunea anterioară a ventriculului \_\_\_\_\_.

stâng

Circumflexa și Descendenta Anterioară sunt cele două ramuri principale ale Arterei Coronare \_\_\_\_\_.

Stângi



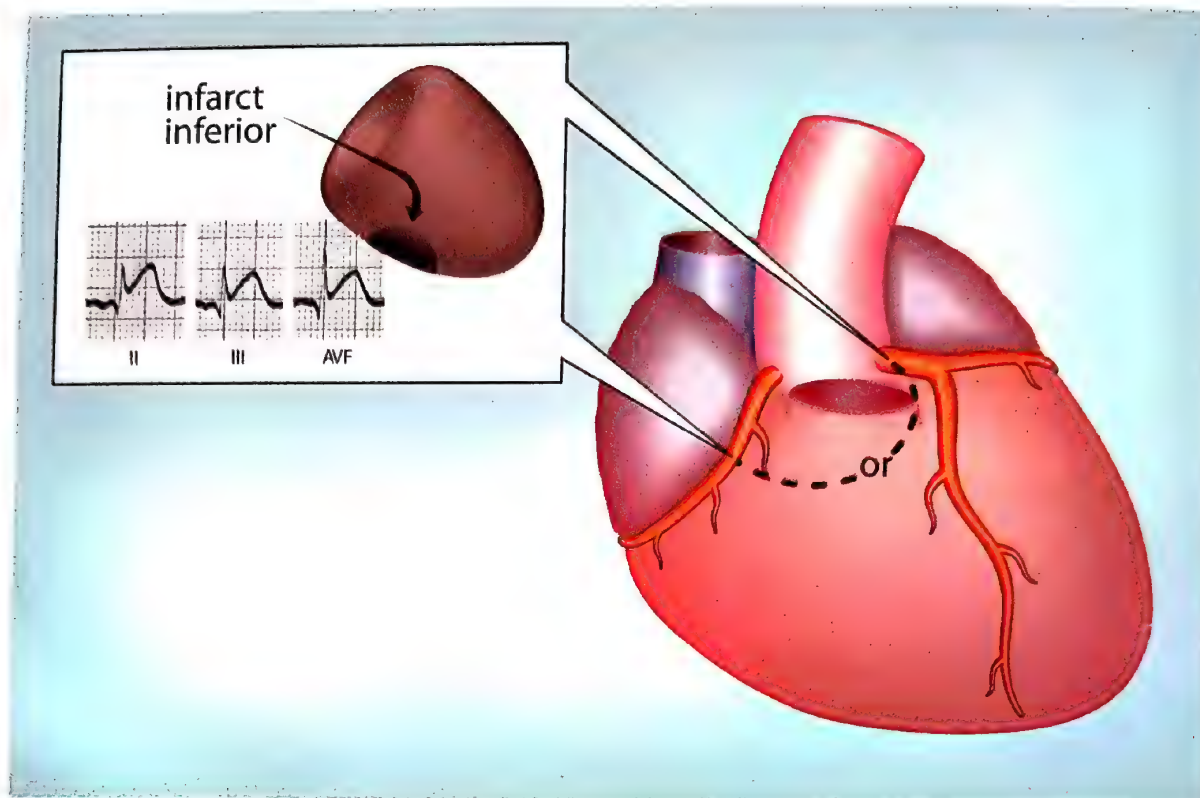


Infarctele posterioare adevărate sunt produse, în general, de obstruarea Arterei Coronare Drepte sau a uneia din ramurile ei.

Artera Coronară Dreaptă înconjoară posterior ventriculul drept, ducând sângele la porțiunea \_\_\_\_\_ a ventriculului stâng.      posterioară

Astfel, un infarct posterior se produce de obicei prin obstruarea unei ramuri a Arterei Coronare \_\_\_\_\_.      Drepte

**Notă:** Multă vreme s-a crezut că Artera Coronară Dreaptă nu joacă decât un rol minor în aprovizionarea cu sânge a inimii. Tehnicile sofisticate de cateterizare cardiacă și de angiografie coronariană au arătat că Artera Coronară Dreaptă furnizează de obicei sânge la Nodul SA, Nodul AV și Fasciculul His. Nu este de mirare că infarctele posterioare acute se asociază frecvent cu aritmii severe. Furnizorii de sănătate înțelepți tratează infarctele posterioare cu îngrijorare și respect.



Baza ventriculului stâng este irigată cu sânge de ramuri ale Arterei Coronare Drepte sau Stângi, în funcție de artera care este „dominantă“.

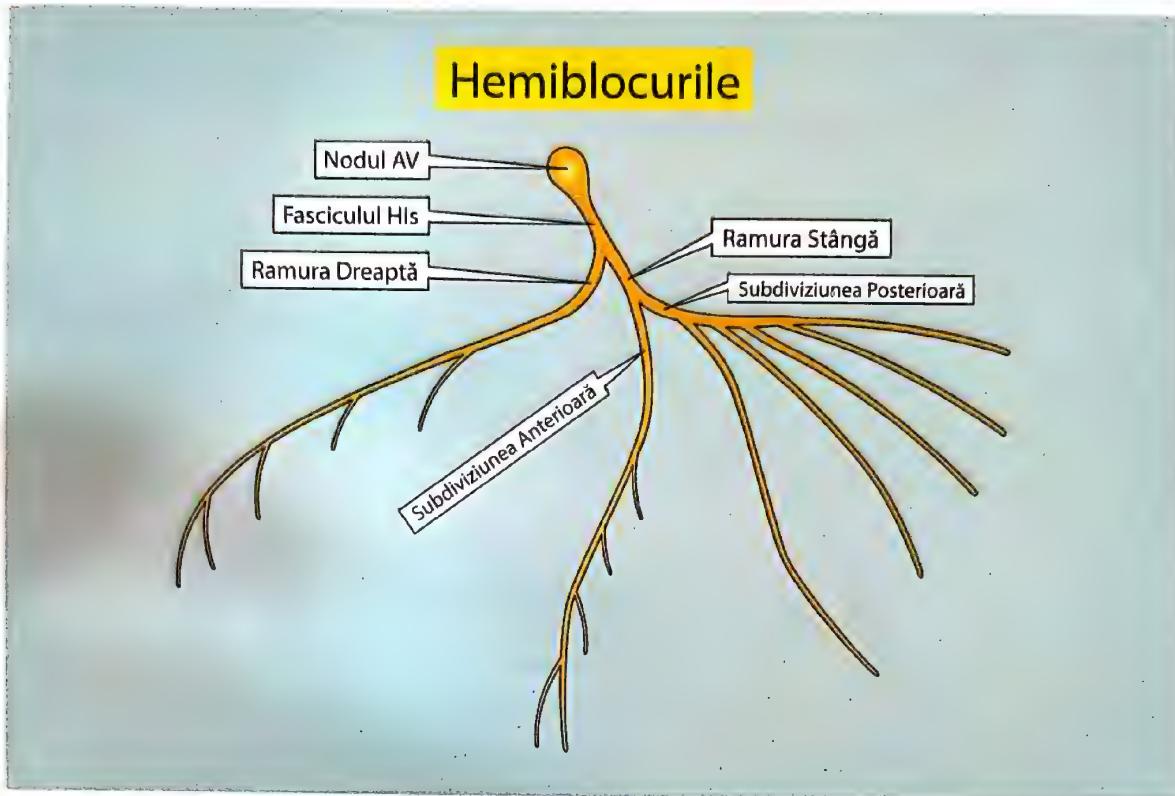
Infarctele inferioare („diafragmatice“) se produc prin obstruarea unei ramuri terminale a Arterei Coronare Drepte sau \_\_\_\_\_.

Stângi

Deci, diagnosticul de infarct inferior nu identifică obligatoriu ramura obstruată a arterei, dacă nu dețineți o angiografie coronariană anterioară (o radiografie care evidențiază arterele coronare) care să identifice care arteră \_\_\_\_\_ irigă porțiunea inferioară a ventriculului stâng al pacientului.

coronară

**Notă:** „Dominanța“ Arterei Coronare Drepte sau Stângi se referă la artera coronară care este sursa majoră de sânge către baza ventriculului stâng. La om, dominanța Coronarei Drepte este de departe cea mai frecventă.



*Hemiblocurile* sunt prezentate în această secțiune (Infarctul) pentru că apar de obicei odată cu infarctele și cu scăderea asociată a irigației sanguine a unei din cele două subdiviziuni ale Ramurii Stângi.

**Notă:** Ramura Stângă se împarte în două subdiviziuni.

Hemiblocurile sunt blocuri al Subdiviziunii Anterioare sau Posterioare a Ramurii \_\_\_\_\_.

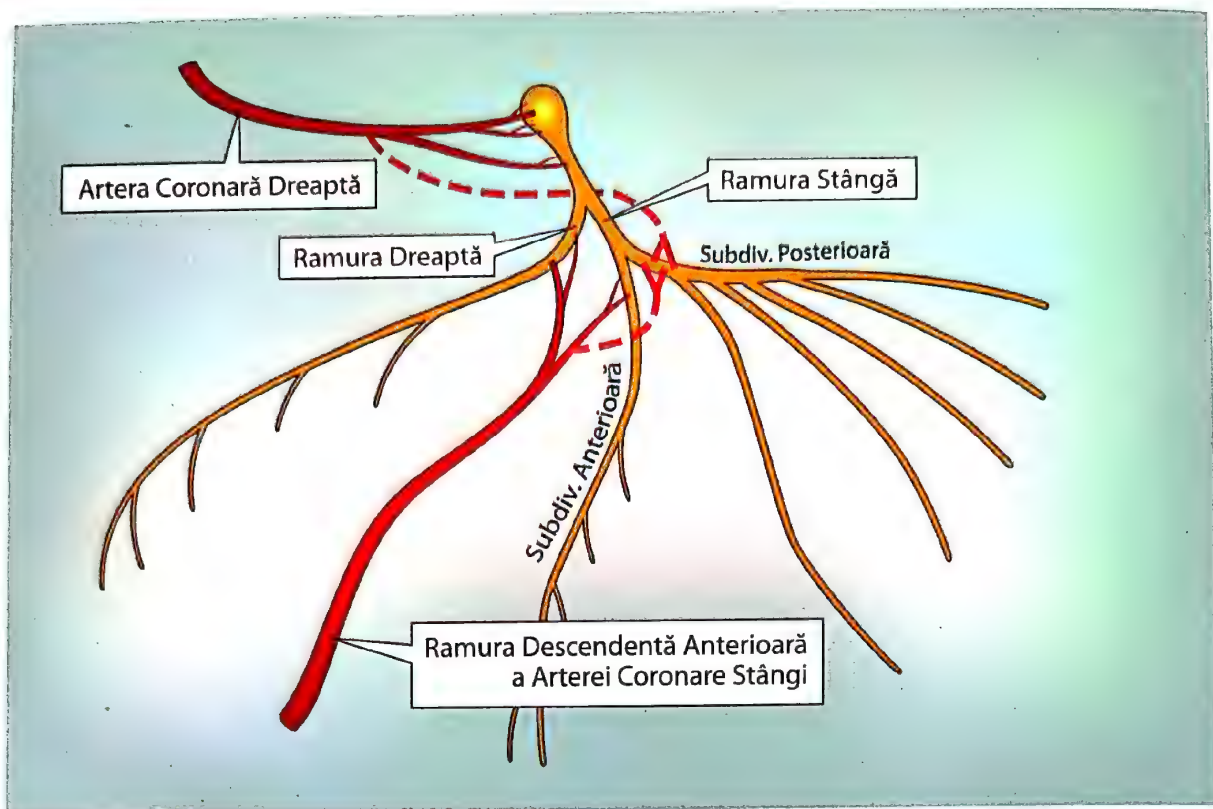
Stângi

Hemiblocurile se datorează de obicei pierderii irigației sanguine a \_\_\_\_\_ Anterioare sau Posterioare a Ramurii Stângi.

Subdiviziunii

**Notă:** Ramura Dreaptă nu are (încă) subdiviziuni constante, cu denumire proprie, importante clinic sau electrocardiografic.





Pentru a înțelege hemiblocurile, trebuie să vă familiarizați cu irigarea sanguină a Nodului AV și cu sistemul de conducere ventricular. Urmăriți cu atenție textul și ilustrația.

De obicei, Artera Coronară Dreaptă aprovizionează cu sânge\* Nodul AV, Fasciculul His și are o ramificație variabilă către Subdiviziunea Posterioară a \_\_\_\_\_ Drepte.

Ramurii

Artera Coronară Stângă trimite și ea o ramură variabilă la Subdiviziunea Posterioară a \_\_\_\_\_ Stângi.

Ramurii

Obstruarea completă a ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi poate produce \_\_\_\_\_ ulterior al Ramurii Drepte, cu Hemibloc Anterior (bloc al Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Stângi). Studiați ilustrația cu atenție.

Bloc

**Notă:** Cheia cunoașterii hemiblocurilor este înțelegerea faptului că infarctele se pot datora obstruării unui vas din localizări numeroase și, prin urmare, pot să producă diverse blocuri ale sistemului de Ramuri. Pot exista blocuri unice ale unei ramuri sau subdiviziuni sau combinații de astfel de blocuri care să nu implice una sau mai multe ramuri. Obstruările incomplete ale coronarelor pot să producă bloc *incomplet*.

\* Să nu uităm că Nodul SA depinde de obicei de artera coronară dreaptă.

## Hemiblocul Anterior



- DAS – asociat de obicei cu IM (sau altă boală de inimă)
- QRS normal sau ușor lărgit
- $Q_1S_3$

*Hemiblocul Anterior* se referă la blocul Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Stângi și pentru diagnosticul lui se folosesc criteriile de mai sus.

Ușoara întârziere a conducerii în zona antero-laterală și superioară a ventriculului stâng produce depolarizarea (tardivă) fără opoziție în sus și la stânga, recunoscută pe EKG ca Deviere a \_\_\_\_\_ Axului la Stânga. DAS este aceea care vă face de obicei să suspectați Hemibloc Anterior.

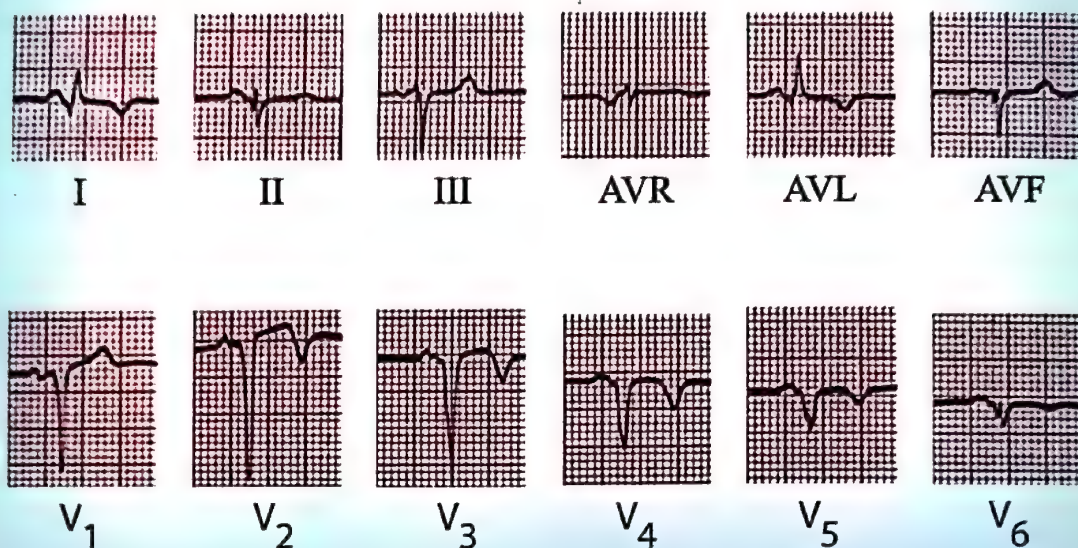
În Hemiblocul Anterior pur, complexul QRS se lărgeste doar până la 0,10 – 0,12 sec., dar asocierea cu alte blocuri ale sistemului de \_\_\_\_\_ îl lărgeste mai mult. Ramuri

Hemiblocul Anterior este un bloc al Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Stângi. Găsirea undelor Q în derivația I și a undelor \_\_\_\_\_ largi S și/sau profunde în derivația III („ $Q_1S_3$ ”) ajută la confirmarea diagnosticului de Hemibloc Anterior.

**Notă:** EKG-ul sau EKG-urile mai vechi ale pacientului sunt esențiale pentru punerea diagnosticului de Hemibloc Anterior (sau de alt tip). Întotdeauna trebuie să excludeți sursele preexistente ale Devierii Axului la Stânga, de ex., Hipertrofia Ventriculului Stâng, „cordul orizontalizat” sau Infarctul Inferior.



## Hemiblocul anterior



Obstruarea arterei coronare Descendente Anterioare produce Infarct Anterior, iar aproximativ jumătate dintre pacienți dezvoltă Hemibloc Anterior. Examinați ilustrația de la pagina 296.

Hemiblocul Anterior este blocul Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Drepte și produce depolarizarea tardivă, superioară și către stânga, lipsită de opoziție, a ventriculului stâng, care rezultă în \_\_\_\_\_ Axului la Stânga.

Devierea

Obstruarea arterei coronare Descendente Anterioare produce Infarct Anterior, care determină adesea \_\_\_\_\_ Anterior. (Este ușor de ținut minte).

Hemibloc

Dacă un pacient cu Infarct Anterior are deviere a Axului de la normal la  $-60^\circ$ , trebuie să suspectați \_\_\_\_\_ Anterior (căutați  $Q_1S_3$ ).

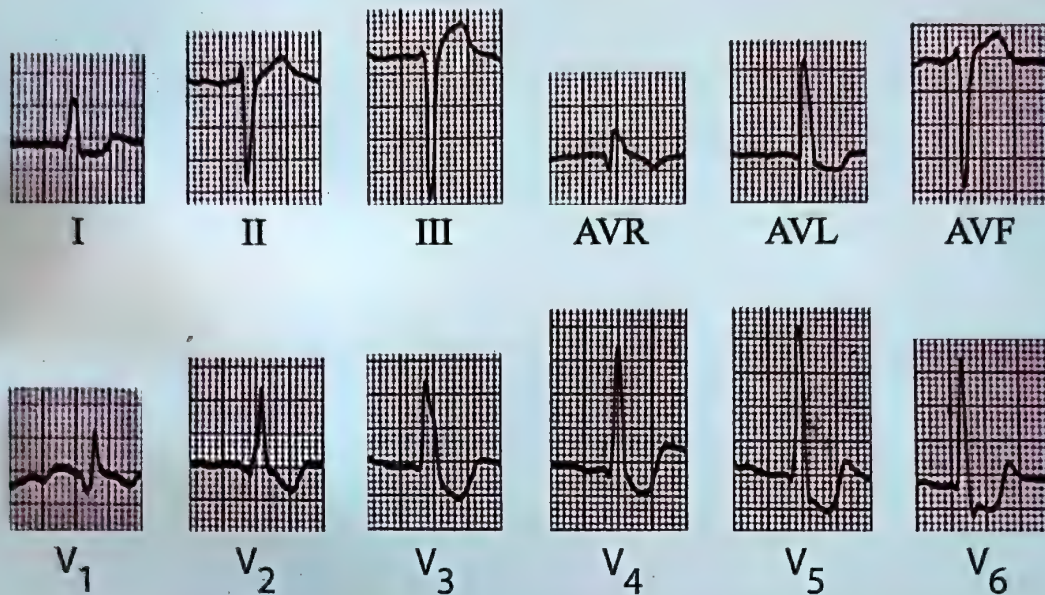
Hemibloc

Dar dacă un pacient cu Infarct Inferior dezvoltă Deviere a Axului la Stânga, nu vă pripiti să trageți vreo concluzie! Infarctul Inferior poate să producă DAS, așa că s-ar putea ca vinovatul să nu fie Hemiblocul \_\_\_\_\_.

Anterior



## Hemiblocul anterior cu BRD



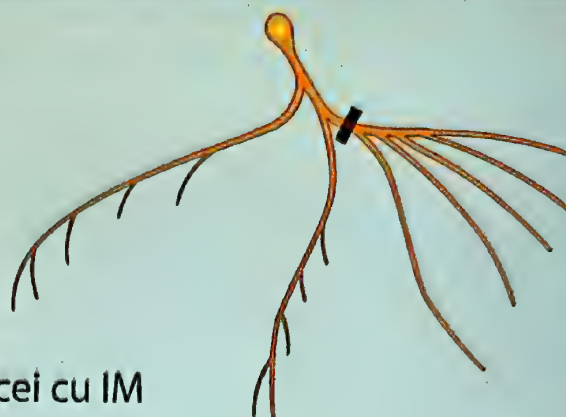
Infarctul peretelui anterior al ventriculului stâng (datorat obstruării Ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi) poate să producă Hemibloc Anterior și Bloc de Ramură Dreaptă. Revedeți ilustrația de la pagina 296.

**Notă:** Nu uitați ca Descendenta Anterioară alimentează cu sânge și Ramura Dreaptă, astfel că infarctele anterioare pot să se asocieze și cu Bloc de Ramură Dreaptă, în funcție de localizarea obstrucției.

În Blocul de Ramură Dreaptă, Vectorul QRS Mediu este în limite normale sau manifestă minimă \_\_\_\_\_ a Axului la Dreapta. Deviere

Cu toate acestea, dacă pacientul face și Bloc de Ramură Dreaptă cu Deviere a Axului la Stânga, aceasta probabil că se datorează Hemiblocului Anterior, în special dacă există \_\_\_\_\_ Anterior acut Infarct

## Hemiblocul Posterior



- DAD – se asociază de obicei cu IM (sau cu altă boală a inimii)
- QRS normal sau ușor lărgit
- $S_1Q_3$

*Hemiblocul Posterior* pur, izolat, este rar, pentru că subdiviziunea posterioară este scurtă, groasă și are frecvent irigație sanguină dublă. Vezi ilustrația de la pagina 296.

Infarctul inferior poate să afecteze aprovizionarea cu sânge a subdiviziunii Posterioare a \_\_\_\_\_ Drepte.

Ramurii

Hemiblocul Posterior produce \_\_\_\_\_ a Axului la Dreapta, datorată forțelor depolarizării spre dreapta, tardivă și lipsită de opoziție.

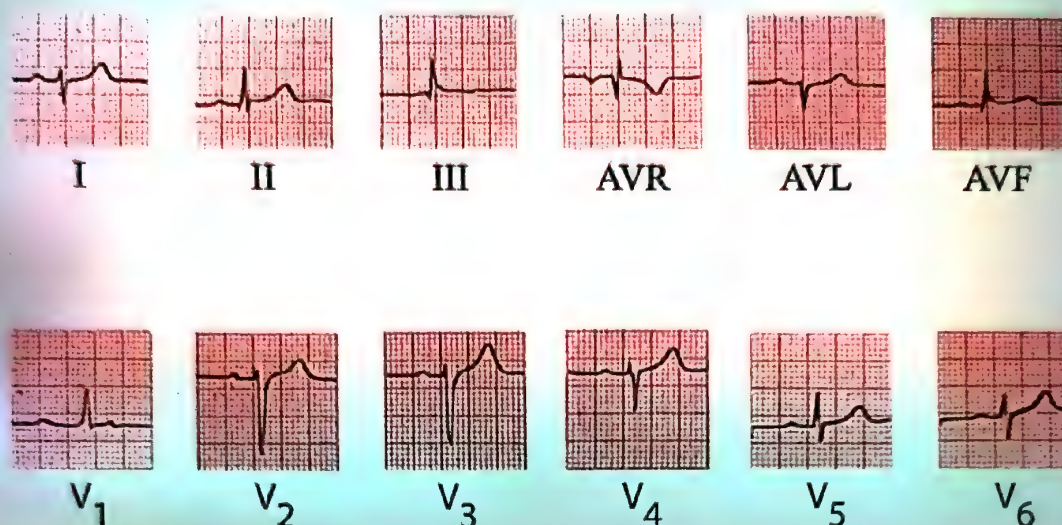
Deviere

Atunci când se suspectează Hemibloc Posterior, căutați S profund sau neobișnuit de larg în S și Q în III (cunoscute ca  $S_1Q_3$ ), care confirmă \_\_\_\_\_ de Hemibloc Posterior.

diagnosticul



## Hemiblocul Posterior



Hemiblocul Posterior trebuie suspectat întotdeauna și toate Infarctele Posterioare trebuie analizate pentru a-l exclude.

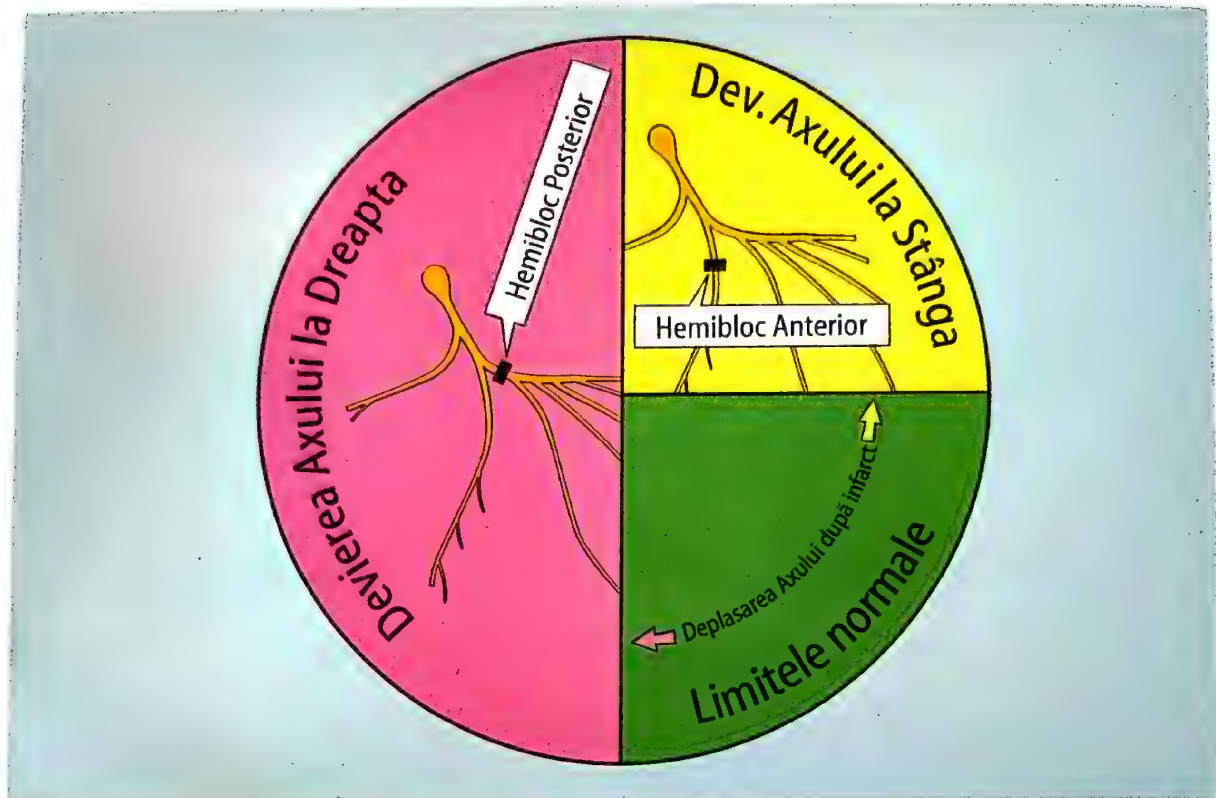
Infarctul lateral recent sau vechi poate produce Devierea Axului la Dreapta, care poate fi confundată cu Hemiblocul Posterior. În prezența unui IM \_\_\_\_\_, diagnosticul \_\_\_\_\_ lateral EKG al Hemiblocului Posterior este echivoc.

Aveți grijă ca, prin istoric și EKG-urile mai vechi, să excludeți Devierea cronică a Axului la Dreapta, datorată constituției corporale gracile („cordul verticalizat“), Hipertrofiei Ventriculului \_\_\_\_\_, patologiei pulmonare etc. \_\_\_\_\_ Drept

**Notă:** Hemiblocul Posterior este grav, iar atunci când se asociază și cu Bloc de Ramură Dreaptă, această combinație este considerată foarte periculoasă, din cauza tendinței de a evolua către Blocuri AV.

**Important!** Bloc AV înseamnă „bloc atrio-ventricular“; cu alte cuvinte, bloc între depolarizarea atrială și cea ventriculară, astfel că, în mod obișnuit, ne gândim la un bloc în Nodul AV sau în Fasciculul His. Cu toate acestea, blocurile simultane ale ambelor Ramuri pot și ele să întrerupă conducerea AV. De asemenea, BRD asociat cu blocuri simultane ale ambelor subdiviziuni ale Ramurii Stângi poate produce bloc al conducerii AV. Vă rog să vă gândiți câteva momente la toate acestea.





După evenimente cardiace severe (de ex., infarct), dacă axul QRS-ului pacientului iese din limitele normale și trece într-o Deviere a Axului la Dreapta sau la Stânga, acest lucru indică de obicei „Hemiblocul” uneia din cele două subdiviziuni („fascicule”) ale Ramurii Stângi a Fascicului.

**Notă:** Dacă Axul normal al QRS-ului unui pacient se modifică și trece în limitele Devierii (anormale) a Axului la Dreapta sau la Stânga, în special în asociere cu un eveniment cardiac sever, suspectăm Hemibloc al subdiviziunii anterioare sau a celei posterioare a Ramurii Stângi.

Dacă axul complexului QRS al pacientului părăsește domeniul normal și intră în limitele Devierii Axului la Dreapta, acest fenomen este caracteristic pentru \_\_\_\_\_ Posterior.

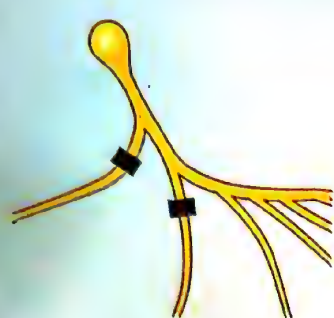
Hemiblocul

Dacă axul complexului QRS al pacientului părăsește domeniul normal și intră în limitele Devierii Axului la Stânga, acest fenomen este caracteristic pentru \_\_\_\_\_ Anterior.

Hemiblocul

**Notă:** Singure sau în combinație cu alte blocuri ale sistemului de conducere ventricular, hemiblocurile sunt denumite adesea blocuri de fascicul.

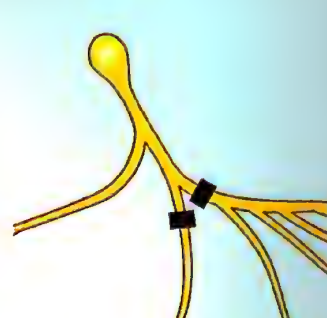
## Blocurile bifasciculare



BRD  
+ Hemibloc Ant.



BRD  
+ Hemibloc Post.



Hemibloc Ant.  
+ Hemibloc Post.  
(=BRD)

Cuvântul „fascicul“ înseamnă mănunchi (mănunchi de fibre Purkinje), astfel că orice diviziune principală a sistemului de conducere ventricular este un fascicul. *Ambele* Ramuri ale Fasciculului precum și ambele subdiviziuni ale Fasciculului (Ramurii) Stângi sunt fascicule.

**Notă:** Anterior, prin „fascicul“ nu se înțelegea decât Ramura Dreaptă sau Stângă a Fasciculului. În prezent, pentru a se evita confuziile în cazul combinațiilor de blocuri (de ex., Hemibloc + Bloc de Ramură a Fasciculului), pentru a desemna un Bloc de Ramură a Fasciculului asociat cu un Hemibloc utilizăm un termen mai cuprinzător, cel de bloc „de fascicul“.

**Notă:** Blocul „bifascicular“ înseamnă blocarea a două fascicule. Din punct de vedere clinic, Hemiblocul Anterior în asociere cu Hemibloc Posterior înseamnă același lucru cu Blocul de Ramură Stângă. Deci, Blocul Bifascicular se referă în general la Blocul de Ramură Dreaptă împreună cu bloc al Subdiviziunii Anterioare sau Posterioare (ale Ramurii Stângi).

**Notă:** Blocurile concomitente de Ramură Dreaptă și Stângă constituie Bloc AV Complet. BRD asociat cu blocurile concomitente ale Subdiviziunii Anterioare și Posterioare (ale Ramurii Stângi) constituie și ele Bloc AV Complet. Blocul AV Complet este foarte grav, pentru că nu mai rămâne decât un focar ventricular, care conduce *lent* ventriculii... atât de lent, încât adesea survine sincopa (atenție la permeabilitatea căii respiratorii!), iar viața pacientului este pusă în cumpănă.

**Notă:** Atunci când Blocurile de Ramură sau de fascicul sunt *intermitente*, nu le vedem continuu pe monitor sau pe traseul EKG, ci numai ocazional.



## Blocurile intermitente

### Blocul intermitent al unui fascicul:

patern EKG normal continuu –

- cu paternul intermitent de QRS-uri largi, caracteristic pentru prezența unui Bloc de Ramură *intermitent*.
- sau cu modificarea intermitentă a Axului QRS (adică orientarea QRS se modifică intermitent), tipică pentru prezența unui hemibloc *intermitent*.

### Blocul permanent + bloc intermitent:

- semnele EKG continue ale unui bloc permanent împreună cu semnele EKG *intermitente* ale unui alt bloc, atâta timp cât un al treilea fascicul conduce normal.

Din fericire, asocierile de blocuri (fasciculare) sunt frecvent *intermitente*, ceea ce le face evidente și le ușurează recunoașterea. Modificarea intermitentă a axului QRS (de ex., QRS ascendent care se modifică tranzitoriu în QRS descendent) indică de obicei hemibloc *intermitent*, iar ritmul stabil cu QRS-uri lărgite tranzitoriu sugerează BR *intermitent*.

La același pacient, blocul intermitent poate fi prezent simultan în mai mult de un singur fascicul, producând pe EKG sau pe monitorul cardiac\* o serie de diverse modificări tranzitorii al Axului \_\_\_\_\_ (hemibloc intermitent [anterior sau posterior]) sau...

QRS

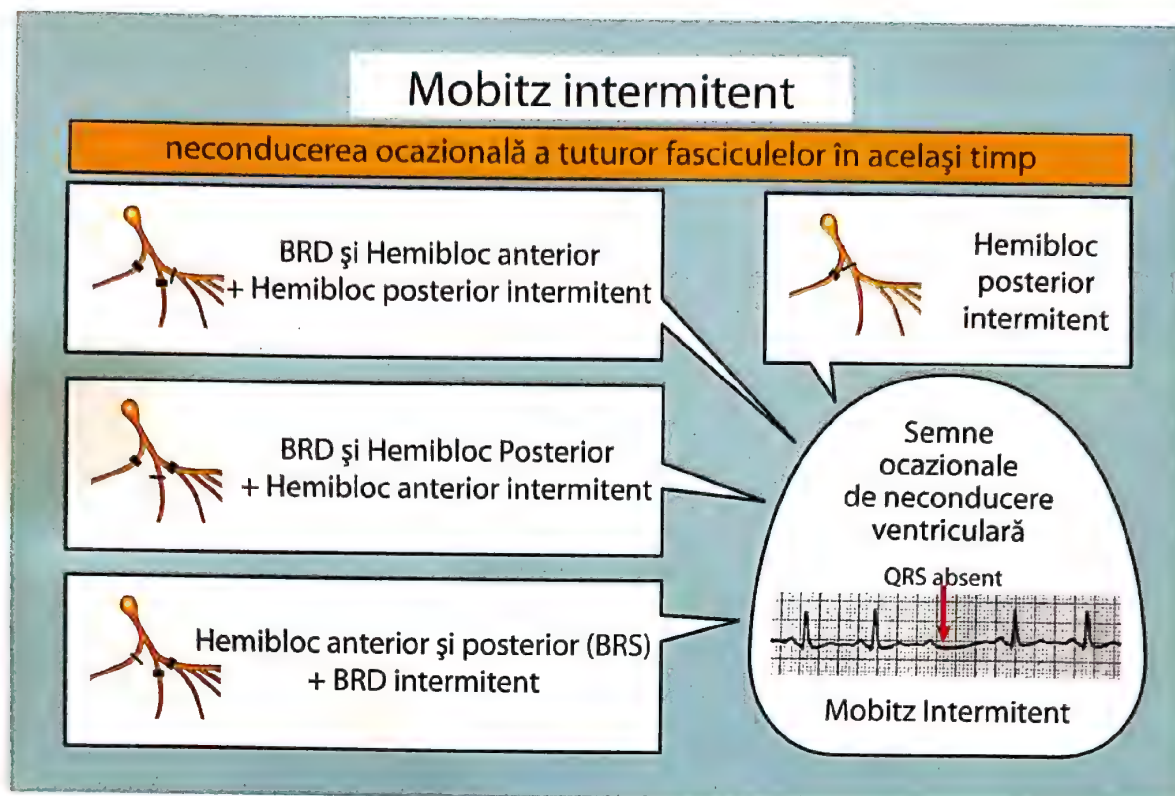
...sau QRS-ul lărgit tranzitoriu, tipic pentru \_\_\_\_\_ intermitent (stâng sau drept). Nu ignorați aceste modificări intermitente; trebuie să le documentați și să notificați clinicienii corect.

BR

**Notă:** Așa cum un tub de neon „obosit“ clipește din când în când, și fasciculele bolnave pot suferi blocuri intermitente. Așa cum tubul uzat se arde în cele din urmă, blocurile intermitente avertizează adesea asupra iminenței unui bloc permanent al fasciculului. În cazul unui bloc permanent preexistent al unui alt fascicul, blocul intermitent al fasciculului poate constitui avertismentul precoce (singurul avertisment!) cu privire la iminența unui bloc complet (acesta este motivul pentru care primele cuvinte de pe această pagină sunt „din fericire“). În cele mai multe cazuri, blocul permanent plus blocul intermitent constituie una din indicațiile de pacemaker artificial.

\* Diferențierea dintre hemiblocurile intermitente anterioare și cele posterioare și dintre Blocurile de Ramură intermitente drepte și cele stângi este importantă și dificilă. Știți deja cum se face, dar o mică revedere nu ar strica.





Luând în considerare cele trei căi ale depolarizării ventriculare, devine evident că, pentru a furniza conducere AV, unul din fascicule trebuie să rămână funcțional măcar intermitent. Depistarea precoce permite intervenția precoce (vezi pagina 199).

Blocurile “trifasciculare” se diagnostichează numai atunci când unul sau mai multe din blocurile fasciculare sunt \_\_\_\_\_, intermitente altfel nu ar mai exista conducere AV.

De asemenea, diagnosticul de \_\_\_\_\_ de Ramură „bilateral” Bloc (Stâng și Drept) se pune numai dacă unul din fasciculi are bloc intermitent (altfel nu ar exista conducere AV).

**Notă:** Dacă toate fasciculele ar fi blocate permanent, cu excepția unuia care are bloc intermitent, ar apărea un tablou de Mobitz intermitent (neconducere ocazională către ventriculi). Dacă, pe traseul EKG, acest tablou de Mobitz devine mai frecvent sau dacă începe aspect de Mobitz continuu 2:1 sau, încă și mai rău, dacă există bloc Mobitz continuu cu raport de transmitere ridicat, atunci există mare probabilitate de iminență a blocului AV și de necesitate a unui pacemaker implantabil. Cunoașterea împreună cu vigilența salvează vieți.

**Avertisment!** În caz de Mobitz, fiecare ciclu care nu are QRS are undă P regulată care apare cu punctualitate – dar nu are *niciodată* undă P prematură (vezi Notă, la pagina 128). Această distincție este critică!

**Notă:** Revedeți repede materialul de la pagina 295 până la aceasta.



Pacienții cu infarct miocardic acut sunt plasați în unități de asistență coronariană și sunt monitorizați continuu. În cele mai multe spitale, pacienții care nu au decât unele simptome de infarct miocardic primesc aceeași asistență prudentă. Pacienții fără simptome fizice de infarct, dar care prezintă criterii EKG definite ale infarctului acut („infarct mut”) necesită și ei spitalizare și monitorizare.

**Notă:** Așa cum tratamentul medical al aritmiilor se schimbă cu timpul, se modifică și atitudinile față de indicațiile pe care le au pacemakerii artificiali, angioplastia cu stent, procedurile de bypass coronarian și tratamentul trombolitic. Țineți pasul cu modificările standardelor din comunitatea medicală locală din care faceți parte, citiți literatura curentă și *nu uitați niciodată noțiunile de bază.*

Întotdeauna trebuie să știți cum să determinați localizarea unui infarct și vasul sau vasele implicate, precum și asocierile lor cu \_\_\_\_\_.

Hemiblocurile

La pacienții cu infarct miocardic, fiți în alertă față de modificările subtile ale Axului (modificarea orientării QR în aceeași derivație) și față de modificările de ritm care pot indica iminența blocului AV \_\_\_\_\_. Vigilența este elementul critic.

complet





Pacienții cu infarct miocardic acut sunt plasați în unități de asistență coronariană și sunt monitorizați continuu. În cele mai multe spitale, pacienții care nu au decât unele simptome de infarct miocardic primesc aceeași asistență prudentă. Pacienții fără simptome fizice de infarct, dar care prezintă criterii EKG definite ale infarctului acut („infarct mut“) necesită și ei spitalizare și monitorizare.

**Notă:** Așa cum tratamentul medical al aritmiilor se schimbă cu timpul, se modifică și atitudinile față de indicațiile pe care le au pacemakerii artificiali, angioplastia cu stent, procedurile de bypass coronarian și tratamentul trombolitic. Țineți pasul cu modificările standardelor din comunitatea medicală locală din care faceți parte, citiți literatura curentă și *nu uitați niciodată noțiunile de bază.*

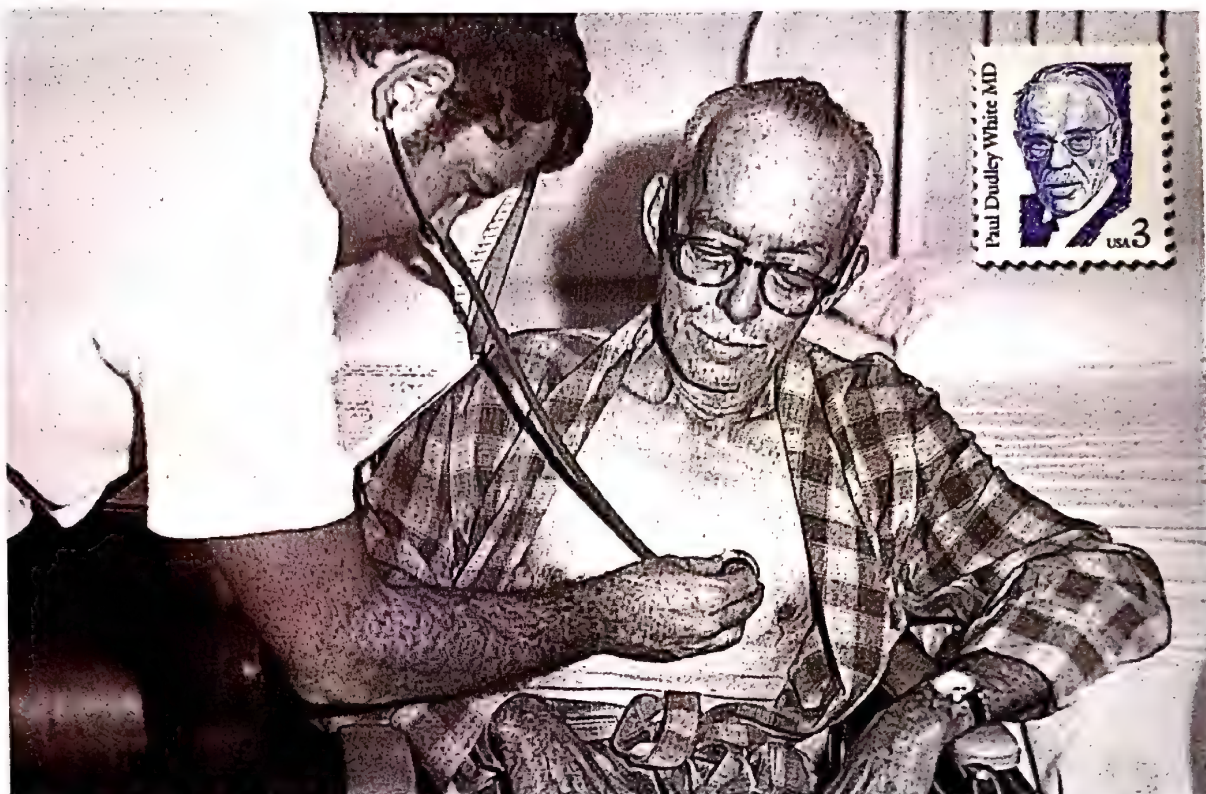
Întotdeauna trebuie să știți cum să determinați localizarea unui infarct și vasul sau vasele implicate, precum și asocierile lor cu \_\_\_\_\_.

Hemiblocurile

La pacienții cu infarct miocardic, fiți în alertă față de modificările subtile ale Axului (modificarea orientării QR în aceeași derivație) și față de modificările de ritm care pot indica iminența blocului AV \_\_\_\_\_. Vigilența este elementul critic.

complet





Nu uitați că istoricul și diagnosticul clinic al pacientului încă rămân instrumentele cele mai valoroase pe care le aveți pentru a determina (folosindu-vă de cunoștințe și de judecată) infarctele și problemele legate de infarcte.

EKG-ul nu a devenit niciodată o metodă depășită, pentru că furnizează mai multe informații despre \_\_\_\_\_ decât \_\_\_\_\_ inimă  
orice altă metodă de diagnostic.

Nu există substitut al obținerii unui \_\_\_\_\_ exact, chiar și \_\_\_\_\_ istoric  
atunci când relatarea nu provine decât de la persoane care au asistat  
la producerea evenimentului.

Cu toate că laboratorul furnizează numeroase informații utile,  
înregistrarea \_\_\_\_\_ este darul diagnostic direct oferit \_\_\_\_\_ EKG  
acelora care știu să o interpreteze.

**Notă:** Valoarea unei EKG crește de mai multe ori atunci când este posibilă compararea cu traseele anterioare, mai vechi, ale pacientului – trebuie să le obțineți de îndată ce este posibil. Incidental, în ilustrația de mai sus îl vedem oare pe Dr. Paul Dudley Withe? Și cine este medicul care îl examinează, cu favoriți așa cum purta Elvis?

**Notă:** Revedeți Infarctul recurând la **P QRS** –Foile de Referință Personală Rapidă de la paginile 342 și 343 și, iarăși, consultați metodologia simplificată (pagina 334).

1. Rata
2. Ritmul
3. Axul
4. Hipertrofia
5. Infarctul

Acum dețineți cunoștințele și, fără îndoială, interesul și entuziasmul necesare pentru a interpreta EKG-uri, dar trebuie să fiți întotdeauna metodici. Începeți cu Rata, apoi cu Ritmul, Axul, Hipertrofia și Infarctul. Obișnuiți-vă cu această rutină.

**Notă:** În agitația din jurul unei urgențe, ați putea fi tentați să vânați undele Q. Încălcând rutina, veți omite inevitabil informații diagnostice importante – informații de valoare necesare pentru tratamentul corect al pacientului. Nu vă pierdeți capul și citiți așa cum trebuie fiecare EKG. Beneficiarii conștiinciozității dumneavoastră vor fi pacienții.

**Notă:** Mai aruncați o privire asupra paginii 334 și revedeți fiecare etapă a metodologiei. Revedeți apoi (fără grabă) toate paginile **P QRS**, de la 334 la 343. Dar, înainte de a închide această carte, în capitolul Diverse sunt câteva informații foarte utile. Nu, nu ați terminat încă. Este capitolul care urmează.



## Capitolul 10: Diverse

Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 344 și 346.

### Efecte diverse

Pulmonare

Electroliți

Medicații

Pacemakeri artificiali

Transplanturile de cord

Efectele de mai sus sunt frecvent prezente, dar nu neapărat patognomonice pentru anumite condiții și situații ce produc pe EKG modificări care pot fi recunoscute.

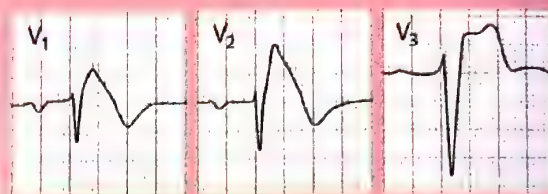
**Notă:** Există anumite efecte care se recunosc datorită aspectului lor caracteristic de pe electrocardiogramă sau de pe monitorul cardiac. Pentru cele mai multe condiții care vor fi discutate în această secțiune, semnele electrocardiografice nu fac decât să ne alerteze cu privire la existența unor condiții, la anumite patologii sau la efectele unor medicamente sau electroliți. Pentru a vă confirma suspiciunile, va fi însă necesar să treceți în revistă istoricul medical, să faceți un examen fizic amănunțit și să cereți analizele necesare. Diagnosticul nu se bazează decât rareori pe vreuna din constatările EKG care urmează dar, atunci când sunt prezente, ele sunt excepțional de utile.



## Trei sindroame importante recunoașterea lor poate salva o viață

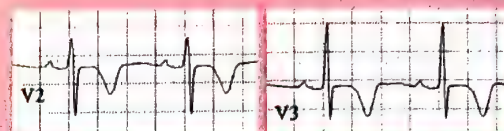
### Sindromul Brugada

- BRD cu supradenivelarea ST în  $V_1$ ,  $V_2$  și  $V_3$  (vezi pagina 268)
- susceptibilitate de aritmii letale



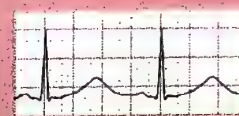
### Sindromul Wellens

- inversare marcată a undei T în  $V_2$  and  $V_3$
- stenoza Coronarei Descendente Anterioare



### Sindromul QT-ului Lung

- interval QT mai lung de  $\frac{1}{2}$  din ciclul cardiac
- predispune la aritmii ventriculare



Fiecare dintre aceste sindroame primejdioase se depistează cu ușurință la pacienți care sunt relativ asimptomatici. Căutarea de rutină pe toate EKG-urile a acestor semne majore cu aspect aparent inofensiv poate ocoli deznodământul funest altfel inevitabil. Tratamentul convențional oferă pacientului longevitate rezonabilă. Răsplata vigilenței dumneavoastră este satisfacția de a fi salvat o viață.

Pacienții cu *Sindrom Brugada*, o condiție familială, pot sucomba prin aritmii letale; implantarea unui CDI/ICD poate preveni \_\_\_\_\_ subită.

moartea

*Sindromul Wellens*, cauzat de stenoza arterei coronare anterioare descendente, este ușor de recunoscut. Angioplastia cu stent sau bypass-ul coronarian cu graft pot îndepărta pericolul iminent de \_\_\_\_\_ miocardic.

infarct

Există șase forme cunoscute de *Sindrom (ereditar) al QT-ului lung*; pacienții respectivi sunt predispuși la aritmii ventriculare primejdioase. Intervalul QT lung depășește jumătate din ciclul \_\_\_\_\_.

cadiac

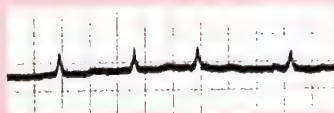
**Notă:** Dacă toți cei care citesc acest manual se familiarizează cu aceste importante semne diagnostice și le caută de rutină, cartea va servi din plin omenirii. Este suficientă o privire asupra derivațiilor toracice drepte, împreună cu observarea intervalului QT.

## Boala Pulmonară Obstructivă Cronică

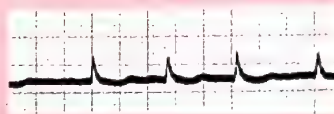
derivația I



derivația II



derivația III



*Boala Pulmonară Obstructivă Cronică (BPOC/COPD) produce adesea amplitudine mică în toate derivațiile și există de obicei Deviere a Axului la Dreapta.*

Boala Pulmonară Obstructivă Cronică (BPOC) produce frecvent complexe QRS de mică amplitudine\* în toate derivațiile. De fapt, în \_\_\_\_\_ sunt reduse la minimum toate undele de pe EKG.

BPOC

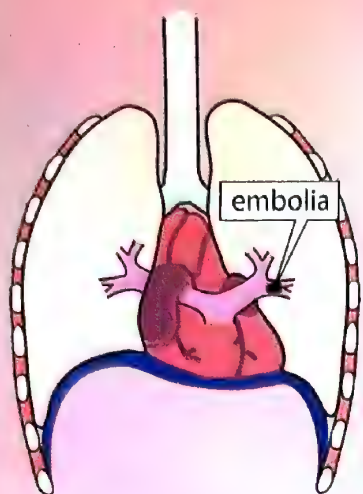
În BPOC, ventriculul drept lucrează împotriva unei rezistențe considerabile, astfel că de obicei există un anumit grad de Hipertrofie Ventriculară Dreaptă și, în consecință, Deviere a Axului la \_\_\_\_\_ (observați QRS-ul negativ din derivația I).

Dreapta

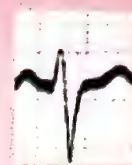
**Notă:** În BPOC se constată, de asemenea, și Tahicardie Atrială Multifocală (TAM).

\* Voltajul redus în toate derivațiile apare și în hipotiroidie și în pericardita constrictivă cronică.

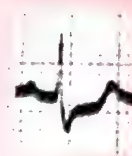
## Embolia pulmonară



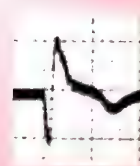
• undă S mare în derivația I



• ST subdenivelat în II



• undă Q mare în III  
(cu inversarea undei T)



În *Embolia Pulmonară* găsim de obicei unde S mari în derivația I, însoțite de unde Q și de unde T inversate în derivațiile III ( $S_1Q_3L_3$ )\*.

Sindromul  $S_1Q_3L_3$  este caracteristic pentru *cor pulmonale* (cordul pulmonar) acut care rezultă în urma unei embolii pulmonare. Se numește  $S_1Q_3L_3$  din cauza undei S mari în derivația I, a undei Q și a undei T inversate din derivația \_\_\_\_\_ III

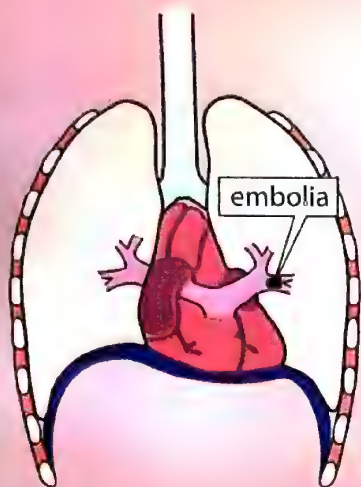
**Notă:** Observați tendința tipică de Deviere a Axului la Dreapta (derivația I).

De obicei, în derivația I segmentul ST este \_\_\_\_\_ subdenivelat

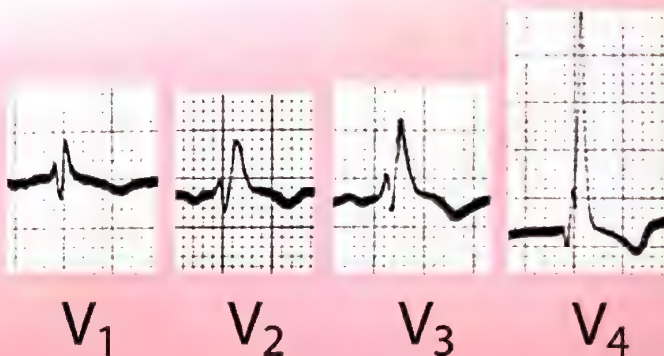
\* Nu fiți surprinși de T-ul inversat din textul tipărit. Ajută foarte mult la memorare, chiar dacă tehnoredactorii cărții îl urăsc.



## Embolia pulmonară



- inversarea undei T în  $V_1-V_4$
- BRD tranzitoriu



Tot în embolia pulmonară apare de obicei inversarea undei T în derivațiile  $V_{1-4}$ . Adesea există Bloc de Ramură Dreaptă.

Inversarea undei T în derivațiile toracice (în special în  $V_1-V_4$ ) este un semn diagnostic foarte important al \_\_\_\_\_ pulmonare.

emboliei

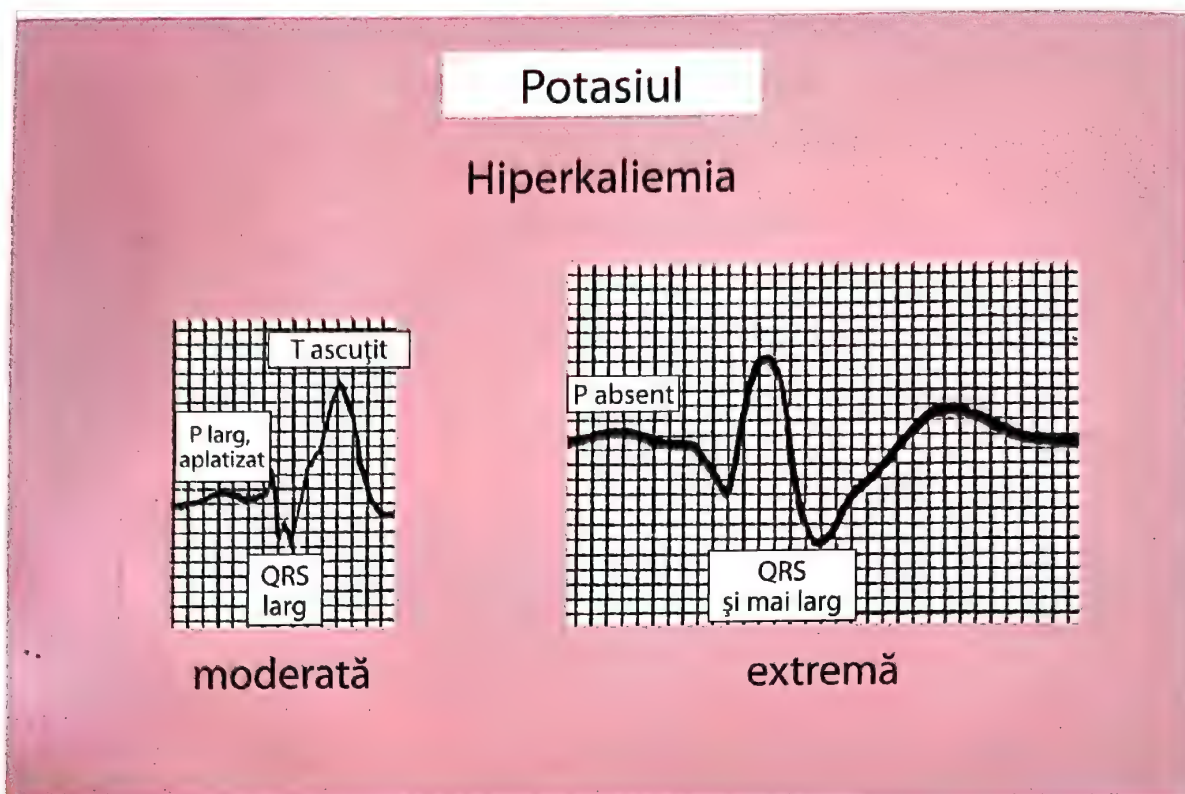
Embolia pulmonară poate să producă Bloc de Ramură \_\_\_\_\_. Acest bloc persistă adeseori și după ce pacientul se ameliorează.

Dreaptă

Recunoaștem prezența Blocului de Ramură Dreaptă prin prezența R,R' în derivațiile \_\_\_\_\_ stângi.

toracice

**Notă:** Ocazional, Blocul de Ramură Dreaptă poate fi „incomplet” (QRS de lățime normală, dar cu prezența R,R').



Pe măsura creșterii potasiului seric, unda P se aplatizează, complexul QRS se lărgeste și unda T devine ascuțită.

**Notă:** Ionii de potasiu ( $K^+$ ) joacă un rol foarte important în electrofiziologia cordului. Limitele concentrației serice normale a  $K^+$  sunt foarte înguste. În limbajul medical, pentru a ne referi la concentrația unui ion în sânge adăugăm „emie“ la sfârșitul numelui ionului... dar „potasiuemie“ sună ciudat [în românește se spune frecvent potasemie]. În acest caz, folosim denumirea grecească a potasiului, kaliu, iar pentru a exprima abaterile de la normal folosim prefixele „hiper“ în cazul creșterilor și „hipo“ în cel al scăderilor. Acum înțelegeți atât *hiper-* cât și *hipo-* kaliemia\*. Explicațiile acestea vă vor ajuta pe dumneavoastră, dar și pe prietenii dumneavoastră, care ar putea să se simtă nedumeriți...

Elementul cel mai frapant și mai clasic al creșterilor potasiului seric este unda T \_\_\_\_\_.

ascuțită

Unda P se lărgeste și se aplatizează pe măsură ce crește potasiul seric, iar în hiperkaliemia extremă unda \_\_\_\_\_ aproape că dispare.

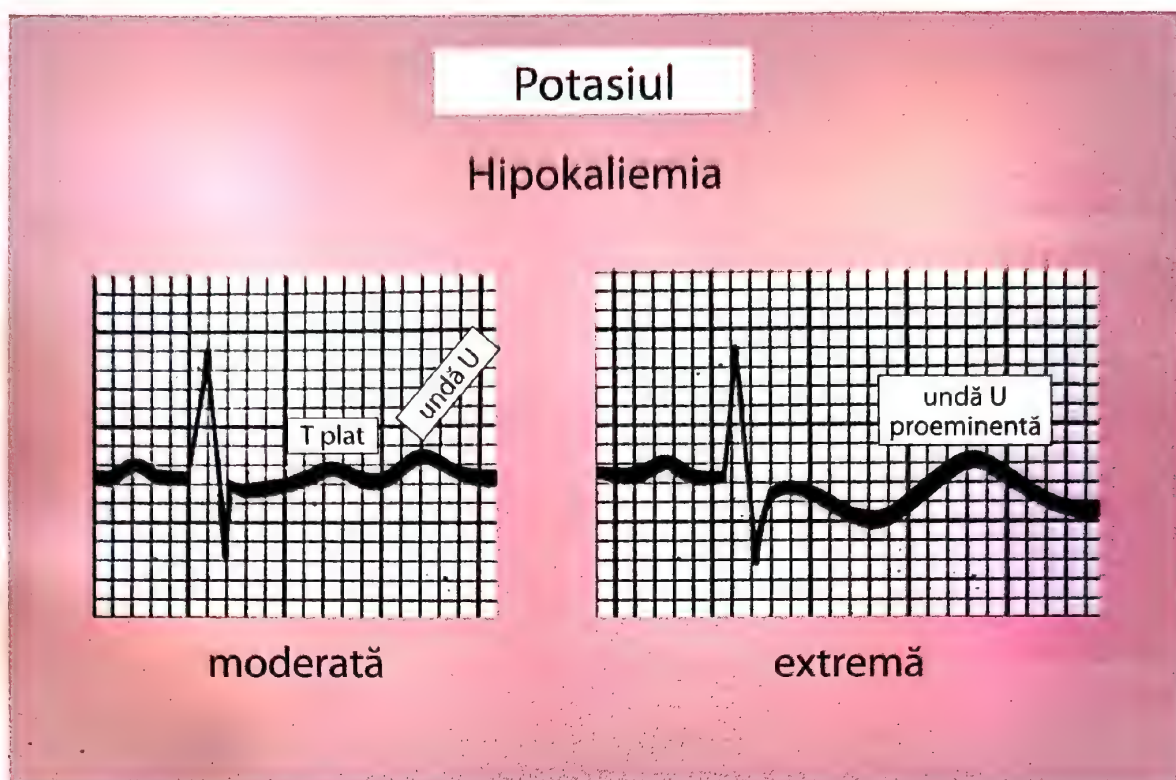
P

Atunci când pacientul are hiperkaliemie, depolarizarea ventriculară durează mai mult, astfel că complexul QRS se \_\_\_\_\_.

lărgeste

\* „Kalemia“ se pronunță în engleză „kay-LEE-mia“.





Pe măsura scăderii potasiului seric sub nivelul normal, unda T devine plată (sau se inversează) și apare unda U.

În hipokaliemie, odată cu scăderea concentrației serice a potasiului unda \_\_\_\_\_ se aplatizează, iar dacă scăderea concentrației continuă, unda T se inversează.

T

**Notă:** Întotdeauna mă gândesc la unda T ca la un cort care adăpostește ionii de potasiu. Atunci când aceștia cresc, vârful cortului se înalță, iar descreșterea ionilor îi reduce înălțimea.

În hipokaliemie apare unda \_\_\_\_\_. Aceasta devine tot mai pronunțată pe măsură ce crește severitatea pierderii de potasiu.

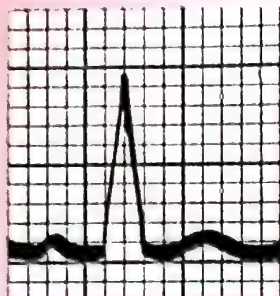
U

**Notă:** Potasiul nu este doar „unul din electroliții aceia din ser“. Potasiul are rol critic în depolarizare, dar și în menținerea potențialului de repaos precis. Descreșterea potasiului face ca focarele de automatism ventriculare să devină extrem de iritabile. De fapt, potasiul scăzut poate să inițieze Torsades de Pointes și poate declanșa și tahiaritmii ventriculare primejdioase. Hipokaliemia accentuează, de asemenea, efectele toxice ale excesului de digitală.



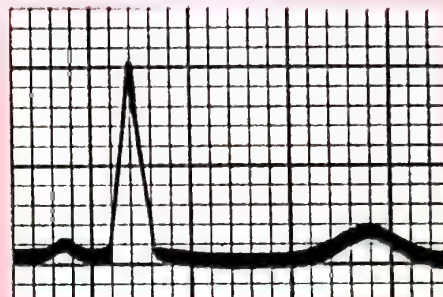
## Calciul

### Hipercalcemie



QT scurt

### Hipocalcemie



QT prelungit

În *hipercalcemie* intervalul QT se scurtează; *hipocalcemia* prelungește intervalul QT.

**Notă:** Dat fiind că înțelegeți deja „hiper“ și „hipo“, nu mai trebuie să adaug decât că, în engleză, „*calcemia*“ se pronunță „cal-SEE-mia“.

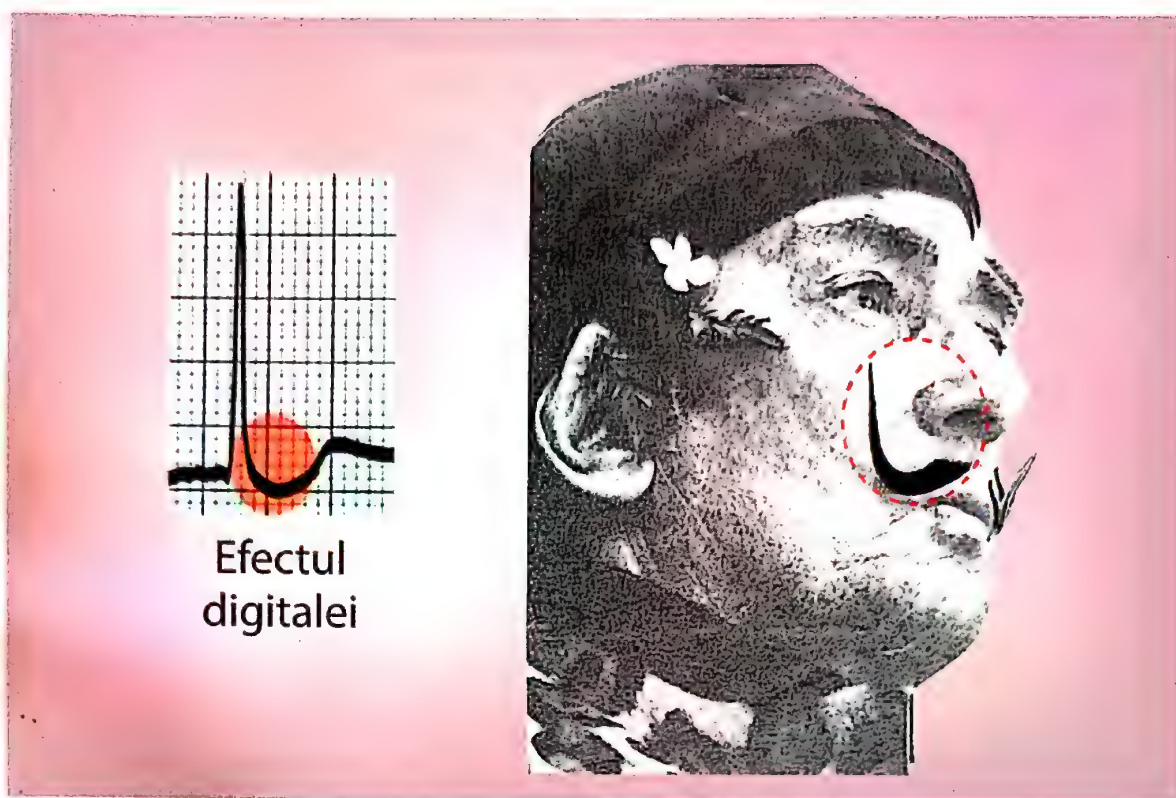
Hipercalcemia prelungește intervalul \_\_\_\_\_.

QT

**Notă:** Intervalul QT se măsoară de la începutul complexului QRS până la sfârșitul undei T. În mod normal, intervalul QT trebuie să fie mai mic decât jumătate din lungimea ciclului.

Creșterea ionilor de calciu ( $\text{Ca}^{++}$ ) accelerează atât depolarizarea, cât și repolarizarea ventriculilor. Acest lucru se manifestă printr-un \_\_\_\_\_ QT scurt.

interval



*Digitala* produce o curbă descendentă treptată a segmentului ST, făcând-o să semene cu mustața lui Salvador Dali. Notați că porțiunea cea mai joasă a segmentului ST este subdenivelată până mai jos de linia izoelectrică.

Digitala produce o curbă descendentă treptată unică a segmentului \_\_\_\_\_; acesta este clasicul „efect digitalic“.

ST

**Notă:** Pentru a identifica paternul clasic al efectului digitalic, trebuie să examinați o derivație fără undă S demonstrabilă. Porțiunea descendentă a undei R se îngroașă treptat, pe măsură ce se curbează în jos, trecând spre segmentul ST care este de obicei subdenivelat. Lobul descendent al undei R are o pantă lină, curbată, care se contopește treptat cu segmentul ST subdenivelat. Căutați paternul atunci când veți avea un pacient tratat cu un preparat digitalic.

**Notă:** În doze terapeutice, digitala are efect de tip parasimpatic. În prezența Ritmului Sinusal, digitala încetinește rata de descărcare a Nodului SA. Conducerea prin Nodul AV este încetinită, iar digitala inhibă, de asemenea, receptivitatea Nodului AV față de stimulii multipli, permițând ca mai puțini stimuli să ajungă la ventriculi (ceea ce este necesar în Flutterul Atrial și în Fibrilația Atrială) și făcând posibilă o rată ventriculară de răspuns mai fiziologică și mai eficientă. Domeniul terapeutic al eficienței digitalei este însă foarte îngust și, dacă este depășit, apar numeroase efecte nedorite. Vezi următoarele două pagini...



### Toxicitatea digitalei

- bătăi premature atriale și Joncționale
- BPA cu bloc
- Bloc sinusal
- Blocuri AV

Excesul de digitală poate produce Blocuri AV de numeroase tipuri și poate induce chiar Bloc Sinusal (SA).

**Notă:** Focarele supraventriculare (în special cele atriale) sunt deosebit de sensibile față de digitală, astfel că, adeseori, bătăile premature atriale (BPA) sunt semnul cel mai precoce că pacientul are niveluri ridicate ale digitalei. Focarele de automatism atriale sunt senzori foarte eficienți ai digitalei.

Excesul de digitală poate să producă \_\_\_\_\_ Sinusal. Bloc

Digitala întârzie conducerea depolarizării prin Nodul AV; în exces, poate fi cauza diferitor tipuri de Bloc \_\_\_\_\_, AV  
în special Bloc AV dependent de rată.

Focarele de automatism din atri și din Joncțiunea AV pot deveni iritabile atunci când preparatele \_\_\_\_\_ sunt prezente în digitalice  
concentrații excesive.

**Notă:** Scăderea potasiului seric crește toxicitatea digitalei, astfel că aceasta, chiar și în concentrații terapeutice, poate produce semne nedorite de toxicitate dacă potasiul seric este redus.



### Toxicitatea digitalei

- tahiaritmii atriale și Joncționale
- CPV
- Bigeminism, Trigeminism Ventricular
- Tahicardie Ventriculară
- Fibrilație Ventriculară

Este foarte probabil ca focarele de automatism atriale și Joncționale să devină iritabile în prezența excesului de digitală. De fapt, *toxicitatea digitalică* marcată poate chiar să inducă ritmuri rapide și periculoase ale focarelor ventriculare.

Focarele atriilor și ale Joncțiunii AV sunt foarte sensibile față de digitala în exces dar, în \_\_\_\_\_ digitalică marcată, chiar și focarele ventriculare devin atât de iritabile, încât generează spontan CPV.

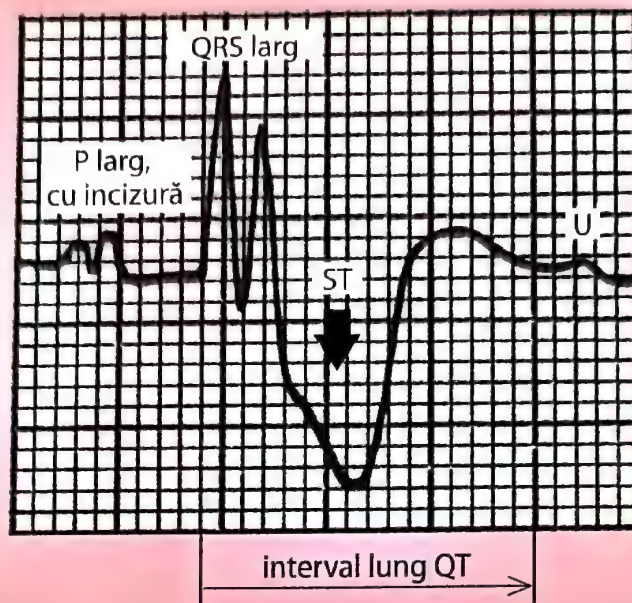
toxicitatea

Toxicitatea digitalică marcată poate face focarele ventriculare atât de iritabile, încât să descarce brusc impulsuri multiple care să inițieze tahiaritmii \_\_\_\_\_ primejdioase.

ventriculare

**Notă:** Popoarele civilizate au utilizat medical preparatele de digitală încă din secolul al treisprezecelea. Ca și majoritatea celorlaltor medicamente cardiace, în anumite împrejurări sau în concentrații mari digitala poate induce tahiaritmii letale.

### Efectele chinidinei



*Chinidina produce* lărgirea undei P și a complexului QRS. Adeseori există subdenivelarea segmentului ST, cu QT prelungit. Prezența undelor U este și ea tipică.

**Notă:** Chinidina întârzie depolarizarea și repolarizarea atât în miocardul atrial, cât și în cel ventricular. Cele mai multe din efectele chinidinei pe care le vedem pe EKG sunt legate de acțiunile farmacologice pe care le are asupra canalelor de ioni de sodiu și potasiu.

Chinidina produce pe EKG unde \_\_\_\_\_ largi,  
cu incizură, iar complexul QRS este și el lărgit.

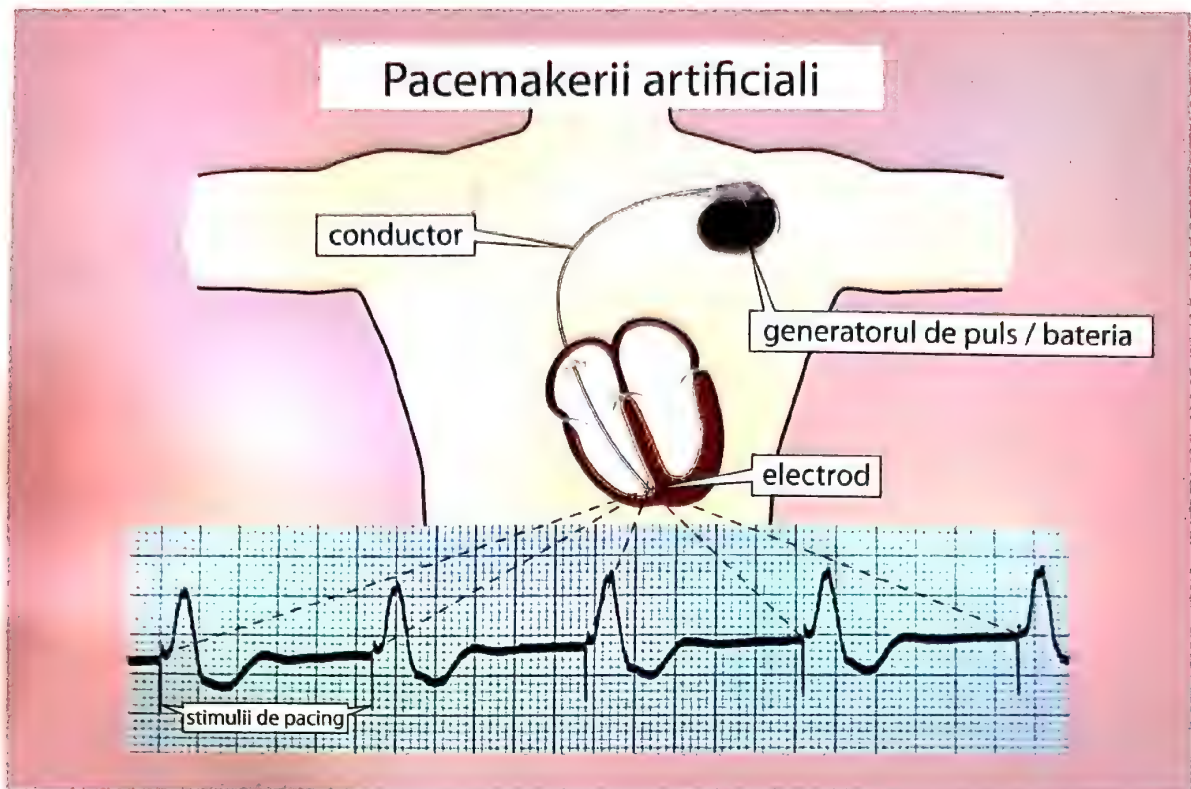
P

Chinidina prelungeste intervalul \_\_\_\_\_ și subdenivelează  
segmentul ST. Căutați undele U (care reprezintă repolarizarea întârziată  
a sistemului de conducere ventricular).

QT

**Notă:** Toxicitatea chinidinei poate aibă ca rezultat episoade de Torsades de Pointes – ritm ventricular rapid și periculos (vezi pagina 158).





*Pacemakerii artificiali* conțin un generator de puls alimentat de la o baterie cu litiu cu durată lungă. Stimulii de pacemaking sunt destinați modalităților de pacing atrial sau ventricular (sau ambelor), fiind disponibilă o mare varietate de posibilități de sesizare a stării în care se găsește inima.

**Notă:** Pacemakerii artificiali se implantează chirurgical ca sursă permanentă de pacemaking. Inițial, au fost concepuți pentru a contracara bradicardia care însoțește Blocul AV Complet și Sindromul Sinusului Bolnav. Utilizările și varietatea tipurilor de pacemakeri depășesc cu mult subiectul acestei cărți, astfel că nu ne vom ocupa decât de principiile de bază ale pacingului cardiac artificial. În cele mai multe cazuri, electrodul conductorului este amplasat pe cale intravenoasă în partea dreaptă a inimii; cu toate acestea, uneori electrodul de stimulare se atașază chirurgical pe suprafața epicardică a inimii.

Generatorul pacemakerului emite stimuli de pacing regulați, care se înregistrează pe \_\_\_\_\_ ca vârfuri verticale înguste.

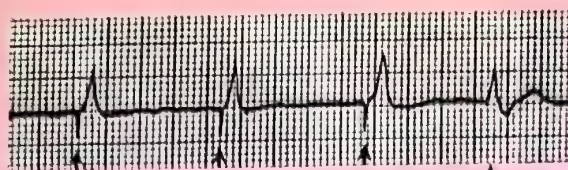
EKG

Pacemakerul emite \_\_\_\_\_ electrici regulați, iar fiecare stimul trebuie să „captureze” (să depolarizeze) țesutul miocardic care vine în contact cu electrodul. Stimulul de depolarizare este condus apoi prin miocard.

stimuli

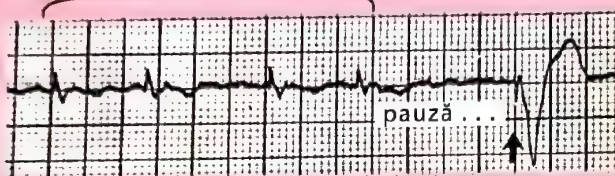


## Pacemakerul on demand (la cerere)



bătăia prematură anulează următorul stimul al pacemakerului, dar pacemakerul se resetează la fel ca un focar

QRS-uri naturale (fără pacing)



pacemakerul descarcă atunci când rata scade sub 75/min., ca un focar care scapă

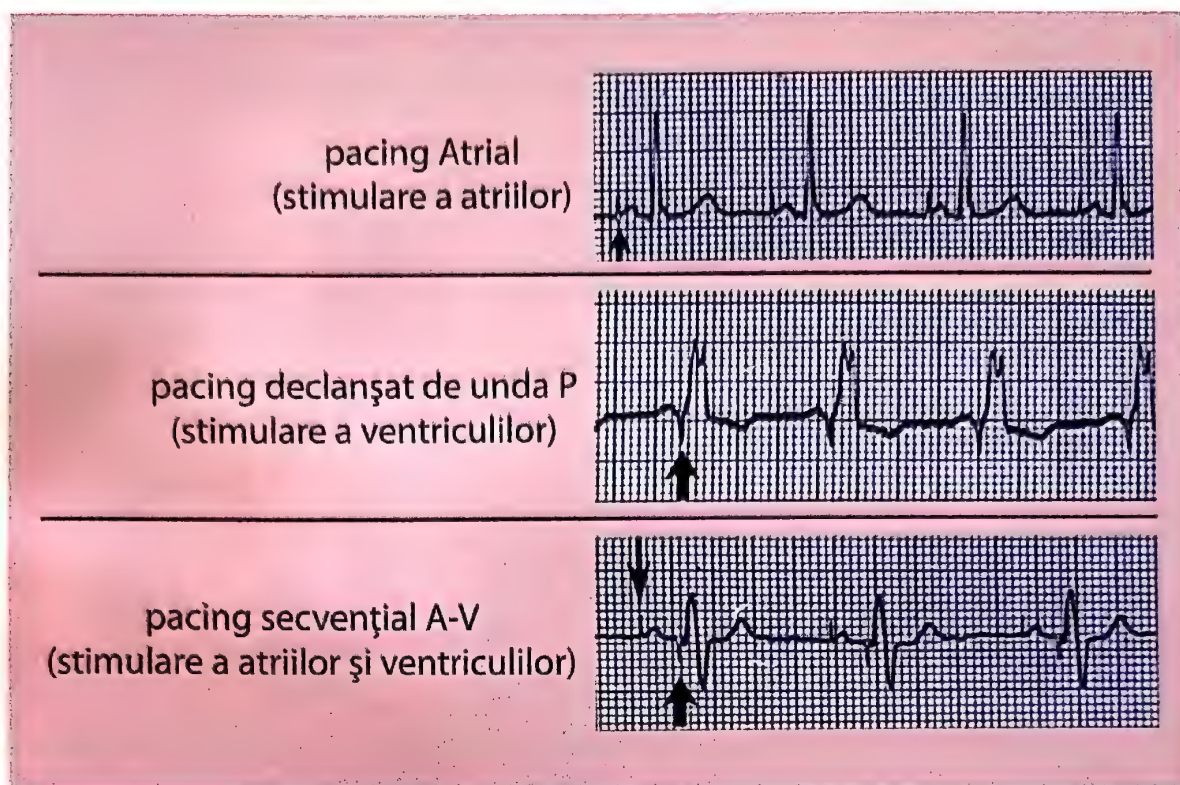
Caracteristica „la cerere” a multor pacemakeri artificiali a fost concepută pentru a imita mecanismele fiziologice ale unui focar de automatism (bună idee!). Pacemakerul la cerere este programat să aibă o „rată inerentă” care este oprită (suprimată) prin *overdrive* de pacingul Sinusal normal.

**Notă:** Ilustrația prezintă un EKG cu pacemaker la cerere, cu electrod senzor ventricular și cu electrod de pacing de asemenea ventricular.

Pacemakerul la cerere este *suprimat prin overdrive* de pacingul Sinusal normal, dar dacă rata Sinusului scade sub rata inerentă programată a pacemakerului, acesta, nemaifiind suprimat prin *overdrive*, scapă și își asumă responsabilitatea de pacing la \_\_\_\_\_ sa inerentă. rata

Dar dacă Nodul SA își reia pacingul la rata normală (care este mai rapidă decât rata \_\_\_\_\_ a pacemakerului la cerere), pacemakerul va fi suprimat prin *overdrive* și își va înceta pacingul. inerentă

Pacemakerurile la cerere sunt concepute să *reacționeze* la fel ca un focar de automatism. Atunci când sesizează o CPV, pacemakerul la cerere își resetează pacingul (la lungimea de ciclu a ratei sale inerente), în pas cu \_\_\_\_\_. Acest fapt asigură funcționarea cardiacă neîntreruptă (inginerii inteligenți imită Natura). CPV



Pacemakerurile actuale oferă multe caracteristici care se pot utiliza în tratamentul multor tipuri de disfuncții și boli cardiace.

În cazul ieșirii din funcțiune a Nodului SA, dacă Nodul AV și sistemul de conducere ventricular funcționează normal, astfel că stimulii atriali artificiali vor fi conduși corect de la atrii la \_\_\_\_\_, se poate utiliza *Pacingul Atrial*.

ventriculi

Blocul AV Complet nu permite conducerea la ventriculi a patingului Sinusal normal, putând să necesite *pacing declanșat de unda P\**, în care aparatul sesizează unda \_\_\_\_\_ a pacientului și, după o scurtă pauză (care imită conducerea AV normală), generează stimulul pentru depolarizarea ventriculară.

P

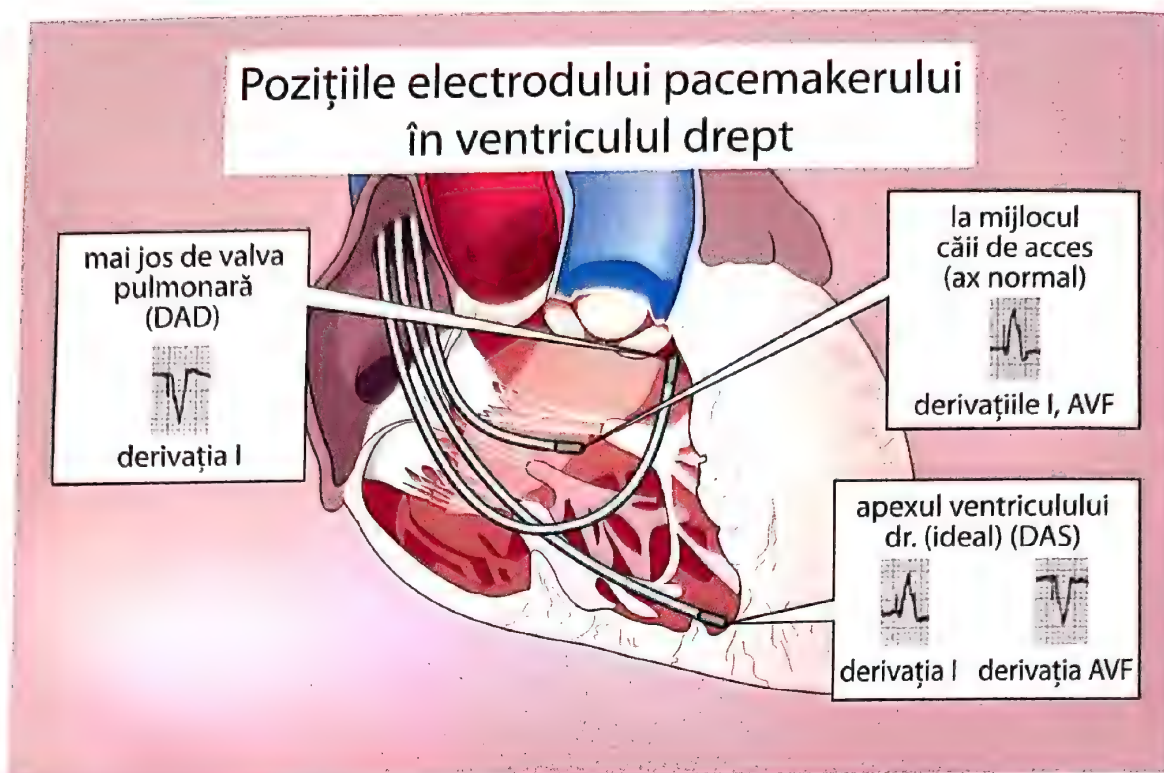
Disfuncția Nodului SA în asociere cu blocul AV complet necesită uneori *pacing A-V secvențial*, care produce un stimul de depolarizare a atrilor urmat de o scurtă pauză, după care sunt \_\_\_\_\_ ventriculii.

depolarizați

**Notă:** Pacemakerurile actuale sunt adevărate minuni computerizate care pot să detecteze și să răspundă unor cerințe fiziologice, cum ar fi descreșterea ratei în timpul somnului și creșterea ei în cursul eforturilor.

\* Denumit și pacing "atrial sincron" sau "cu urmărire atrială".





De obicei, pentru pacemakingul cardiac se utilizează un electrod ventricular drept; vârful conductorului se poziționează în interiorul cavității ventriculului drept. Sunt ilustrate trei poziții posibile ale cateterului conductorului și modul în care se înregistrează pe EKG.

**Notă:** Localizarea ideală a vârfului electrodului unui pacemaker al ventriculului drept este apexul (vârful) acestui ventricul. Complexul QRS rezultat are aspect de BRS cu Deviere a Axului la Stânga.

Atunci când complexele QRS induse de pacemaker au aspect de BRS cu ax normal, vârful electrodului se găsește la mijlocul tractului de intrare al \_\_\_\_\_ drept.

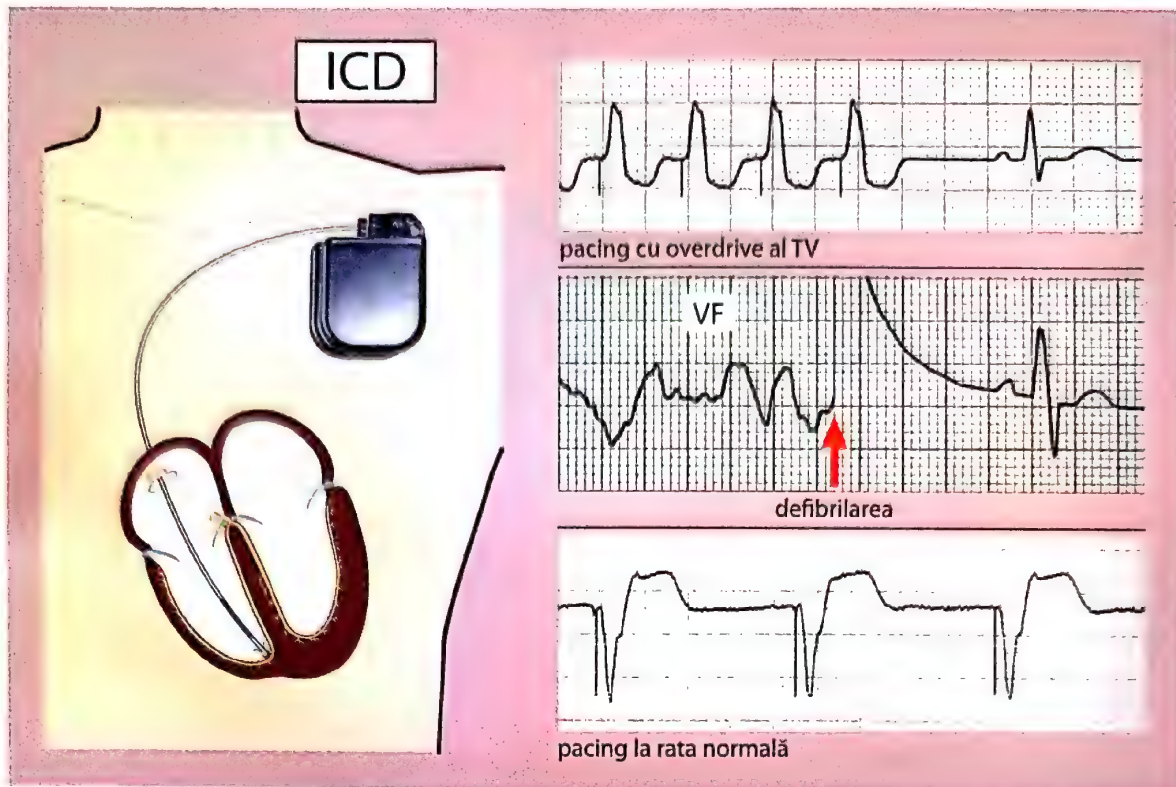
ventriculului

Dar dacă veți vedea QRS-uri induse cu aspect de BRS și cu Deviere a Axului la Dreapta, vârful \_\_\_\_\_ se va găsi imediat mai jos de valva pulmonară.

electrodului

**Notă:** La unii pacienți cardiaci se implantează chirurgical un „pacemaker” denumit *Cardioverter Defibrilator Implantabil* (CDI, vezi pagina următoare) care, pe lângă stimulare, poate să detecteze și să interpreteze tulburările de ritm și să trateze tahiaritmiile prin pacing cu *overdrive* sau prin cardioversie, chiar să defibrileze în eventualitatea fibrilației ventriculare. Oh, Mândră Lume Nouă!





Cardioverterul Defibrilator Implantabil (CDI) este un dispozitiv computerizat de sine stătător care poate analiza și trata instantaneu cele mai periculoase aritmii cardiace. El poate simula pacingul sinus normal, poate institui pacing cu supresiune prin *overdrive* pentru a trata tahicardia ventriculară, furnizează cardioversie și poate chiar să defibrileze TV.

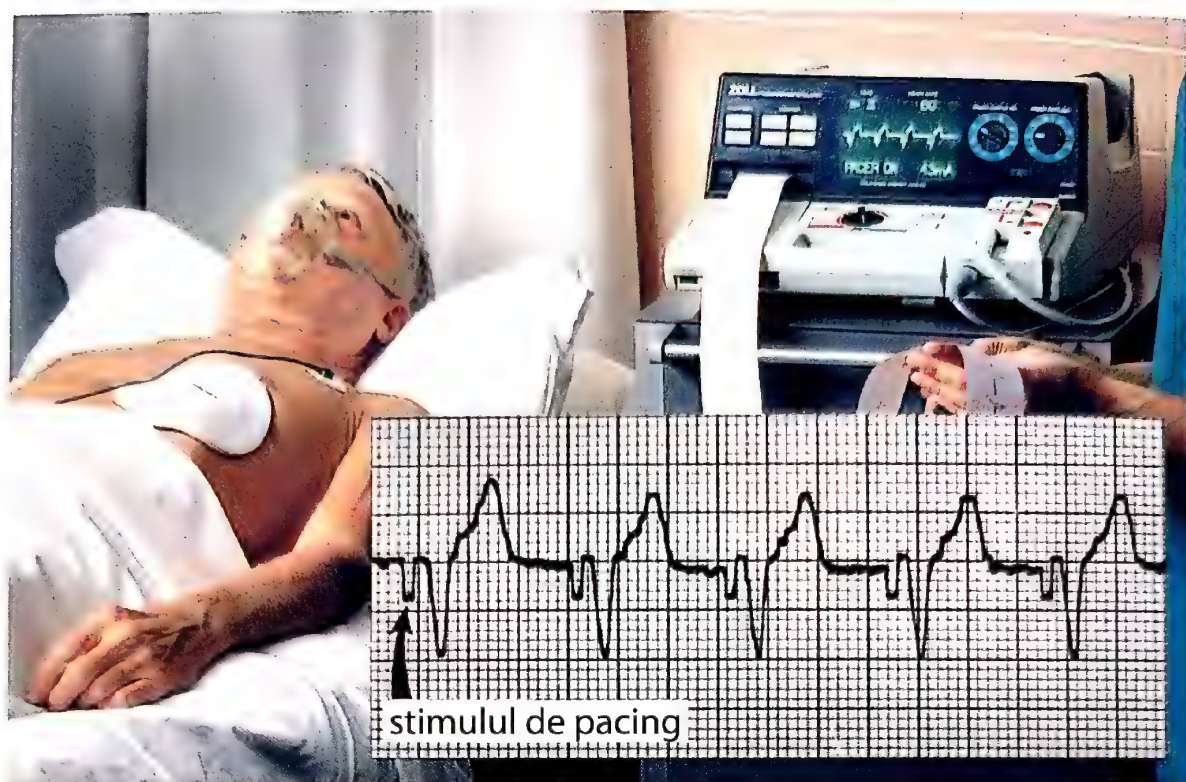
CDI poate să recunoască anumite aritmii și să le trateze prin cardioversie (șoc electric aplicat într-un moment foarte precis) și...

...poate să diagnosticheze tahicardia ventriculară, răspunzând cu pacing cu *overdrive* pentru a suprima \_\_\_\_\_ ventricular cauzator. focarul

CDI poate să depisteze fibrilația ventriculară și să defibrileze instantaneu cordul, și...

...dacă Nodul SA lucrează lent după defibrilare, CDI poate furniza stimuli de pacemaking la \_\_\_\_\_ fiziologică rata

**Notă:** CDI este o capodoperă tehnologică.



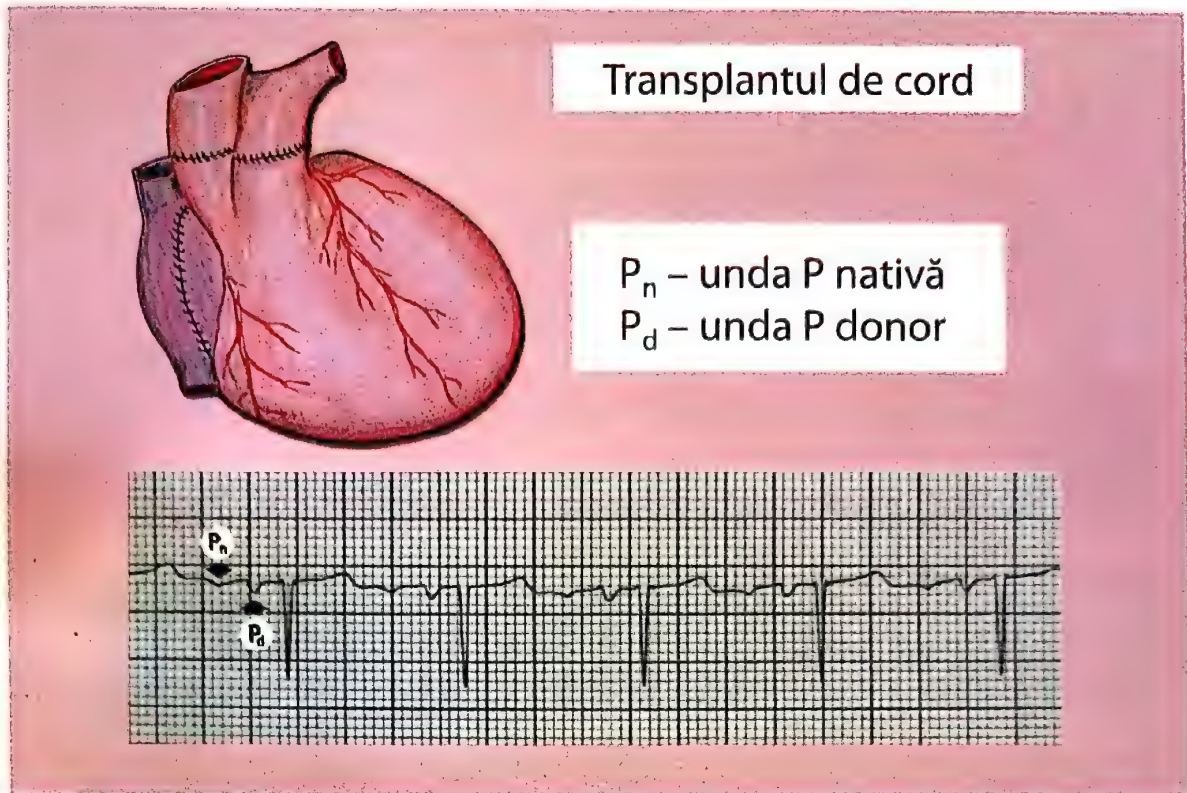
Există dispozitive de pacemaking *externe neinvazive* care aplică inimii stimuli de pacing prin pielea intactă și care se utilizează în situații de urgență.

Sunt disponibile dispozitive pacemaker complexe, care pot stimula inima fără să provoace dureri, prin intermediul \_\_\_\_\_ intacte. pielii  
 Acești pacemakeri externi, neinvazivi, sunt ideali pentru pacing temporar.

Antrenarea inimii de la suprafața corpului necesită impulsuri cu durată mai lungă decât cele ale pacemakerurilor intracardiac, astfel că fiecare impuls de pacing este larg și are vârf \_\_\_\_\_. plat

**Notă:** Un alt dispozitiv de urgență care se aplică extern este *Defibrilatorul Extern Automat* (DEA), care înregistrează și analizează EKG-ul pacientului și apoi defibrilează automat pacientul dacă depistează o aritmie letală. DEA recunoaște cu mare acuratețe Fibrilația Ventriculară și Tahicardia Ventriculară cu rată ridicată. Este ușor de utilizat de către personal cu pregătire specifică moderată. Numeroase trialuri și studii au dovedit că DEA este un mijloc de defibrilare foarte eficient în mediul extraspitalicesc. Vezi pagina 170.





Procedura de *transplant de cord* lasă pe loc porțiuni ale atriilor „native“ ale pacientului recipient. Aceste porțiuni conțin propriul Nod SA al pacientului, astfel că pacientul care a primit transplantul are atât Nodul său SA nativ, cât și Nodul SA al inimii donatorului.

**Notă:** Pentru a accelera proceduri de transplantare, porțiunile atriilor native care conțin orificiile vaselor mari rămân pe loc și se suturează la atriile inimii transplantate. În acest fel, se păstrează Nodul SA al pacientului care primește transplantul, iar inima primită are și ea un Nod SA care funcționează.

Deci, pacienții care au făcut transplant de cord au două Noduri SA, care produc amândouă unde \_\_\_\_\_.

P

Nodul SA nativ produce depolarizări ( $P_n$ ) care nu trec mai jos de linia de sutură, astfel că nu depolarizează \_\_\_\_\_ donatorului.

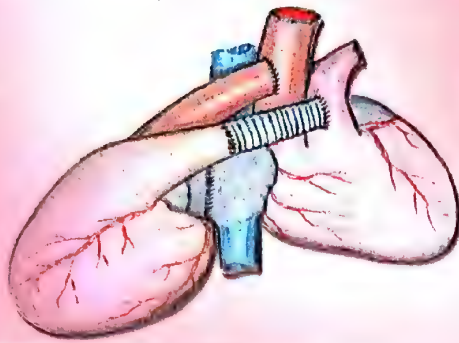
atriile

Inima „donor“ transplantată are propriul ei Nod SA funcțional, care rămâne pacemakerul dominant, astfel că toate undele sale P ( $P_d$ ) sunt urmate de complexe \_\_\_\_\_.

QRS



## Transplantul de cord heterotopic



Transplantul de cord *heterotop* este procedura care lasă inima nativă la locul ei, atașându-i chirurgical în mod temporar un cord donor care asistă efortul de pompare.

Pentru a ajuta la pompare, transplantul heterotop face ca (temporar) pacientul să aibă două \_\_\_\_\_.

inimi

Prin urmare, pe EKG-ul din această situație temporară, de urgență, apare înregistrarea simultană a activității electrice a două \_\_\_\_\_ separate.

inimi

**Notă:** Odată cu marile progrese ale tehnologiei medicale și cu sofisticarea crescândă a ingineriei biomecanice, se fac constant încercări de a crea o inimă artificială eficientă. Este improbabil ca o inimă total artificială să se apropie vreodată de eficiența și siguranța celei Proiectate de Natură.

Să-mi spuneți dacă pentru dumneavoastră înțelegerea cărții a fost un fel de extaz. (Pentru mine a fost.) – DD

## Trasee de pe monitoare cardiace

Monitoare cardiace afișează aceeași informație ca și înregistrarea EKG standard cu 12 derivații. La început poate să apară o anumită aprehensiune datorată nefamiliarizării cu afișajul. Traseul EKG este strălucitor, de culoare verde pe fond negru, iar amplitudinea undelor (înălțimea și profunzimea) este crescută. Din cauză că „derivațiile“ care apar pe monitorul cardiac sunt modificări ale celor standard, cu exagerarea amplitudinii pentru a fi vizibile de la distanță, criteriul voltajului (înălțimea și profunzimea) nu mai poate fi utilizat. Nu trebuie însă să vă lăsați cuprinși de disperare, aceasta nu este decât o altă metodă de afișare a activității electrice a inimii... și, în cele din urmă, familiarizarea dă naștere conținutului.



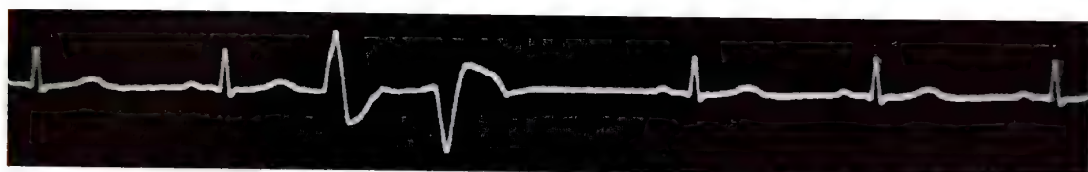
Bloc AV 1°



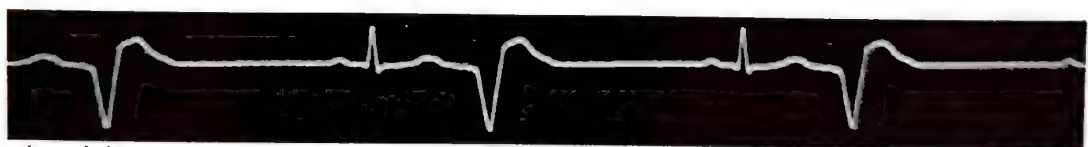
Wenckebach 3:2 (bloc AV 2°)



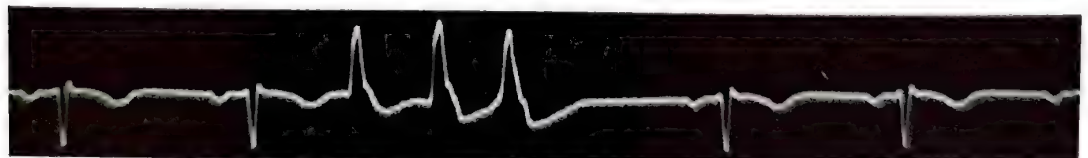
Mobitz 3:1 (bloc AV 2°)



CPV multifocar



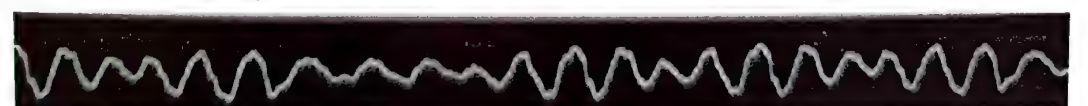
trigeminism ventricular



serie de 3 CPV (Tahicardie Ventriculară)



Tahicardie Ventriculară



Fibrilație Ventriculară



**Provocarea a fost electrocardiografia;  
realizarea dumneavoastră este cunoașterea.**

Acum, când sunteți, cu siguranță, mulțumiți de înțelegerea bazelor electrocardiografiei și sunteți mândri de capacitatea dumneavoastră de a interpreta informațiile de pe EKG-uri și de pe monitoarele cardiace, realizați cât de logic și de minunat este făcută inima.

Sunteți, probabil, gata să citiți *Aventurile unui ion în Ținutul Inimii*, interesantul și mult aclamatul text al Doctorului Dubin. Pentru a face saltul gigantic în secolul al XXI-lea, cunoștințele dumneavoastră trebuie să ajungă la nivelul molecular, așa că să-l lăsăm pe Dr. Dubin să vă fie ghid și să vă faciliteze înțelegerea.

*Aventurile unui ion în Ținutul Inimii este o incitantă expediție multicoloră în adâncurile minunatei țări a secretelor moleculare ale fiziologiei cardiace, cu câte un vârf de cuțit de biochimie. Vom explora lumea interioară atât de vie a a magnificilor „deplasatori de ioni“, microcosmosul dinamic plin de exotisme ca **schimbătorii**, **pompele** și **canalele de ioni**, misterioșii **conexoni** și ionii repede mișcători pe care îi controlează. Vă veți cufunda în această lume vie și nemaivăzută a minunilor, în care se produce energia electrică și puterea inimii ca răspuns la solicitările fiziologice. O adevărată reprezentare admirabilă, în care expunem activitățile primare ale deplasatorilor de ioni, orchestrate fără cusur de sistemul nervos autonom. Cartea este narată în stilul distractiv, ușor de înțeles, al Dr. Dubin. Veți descoperi ce anume face, de fapt, ca inima să bată, dar și să șovăie în fața stresului și bolii. Cu toate că este puțin probabil ca această aventură să devină vreodată film de mare succes, ea este povestea ilustrată, ușor de înțeles, a celor mai intime amănunte ale stilurilor de viață ale ionilor și ale acelor care îi deplasează, așa cum este consemnată de EKG-ul de suprafață.*

Pentru amănunte:  
[www.IonAdventure.com](http://www.IonAdventure.com)

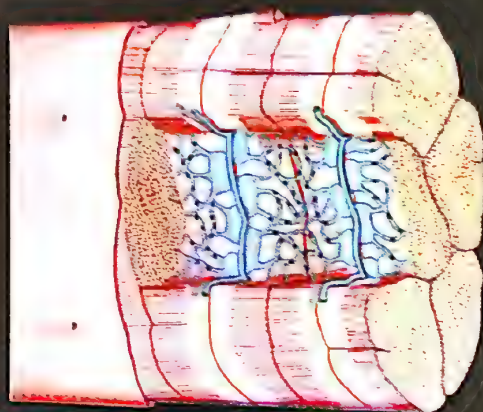
---

COVER Publishing Company  
P.O.Box 1092, Tampa, Fl 33601  
U.S.A.



## **Aventurile unui ion în Ținutul Inimii este o excitantă aventură multicoloră, care oferă corpului medical cunoștințe vitale ale mileniului 2000.**

Oamenii de știință și cercetătorii secolului XX au constatat că microstructura celulelor inimii constituie o minune inginerescă. Cercetările continuă și dezvăluie informații care ne intrigă, stârnind, totodată, multe întrebări noi. Conceptele curente par, poate, complexe – chiar intimidante – pentru profesioniștii medicinei, cu toate că, în realitate, sunt ușor de înțeles.



Cheia funcționării inimii se găsește la nivelul ionic-molecular, unde are loc controlul autonom și unde acționează medicamentele. Toate proprietățile electrice și mecanice ale inimii se datorează deplasărilor a numai trei tipuri de ioni... da, trei mici ioni!

**Dați-mi voie să vi-i prezint:**



Ionul de sodiu (Na<sup>+</sup>)



Ionul de calciu (Ca<sup>2+</sup>)



Ionul de potasiu (K<sup>+</sup>)



Structurile de deplasare a ionilor (ionocinetice) ale membranei celulare (și ale interiorului celular) produc mișcări ale ionilor. Cele mai multe structuri de acest fel sunt portaluri moleculare complexe, care utilizează mecanisme precise pentru a controla și regla deplasările ionilor de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  și  $\text{K}^+$ . Fiecare tip de structură ionocinetică are propriul său comportament unic.

canal de  $\text{Na}^+$  deschis



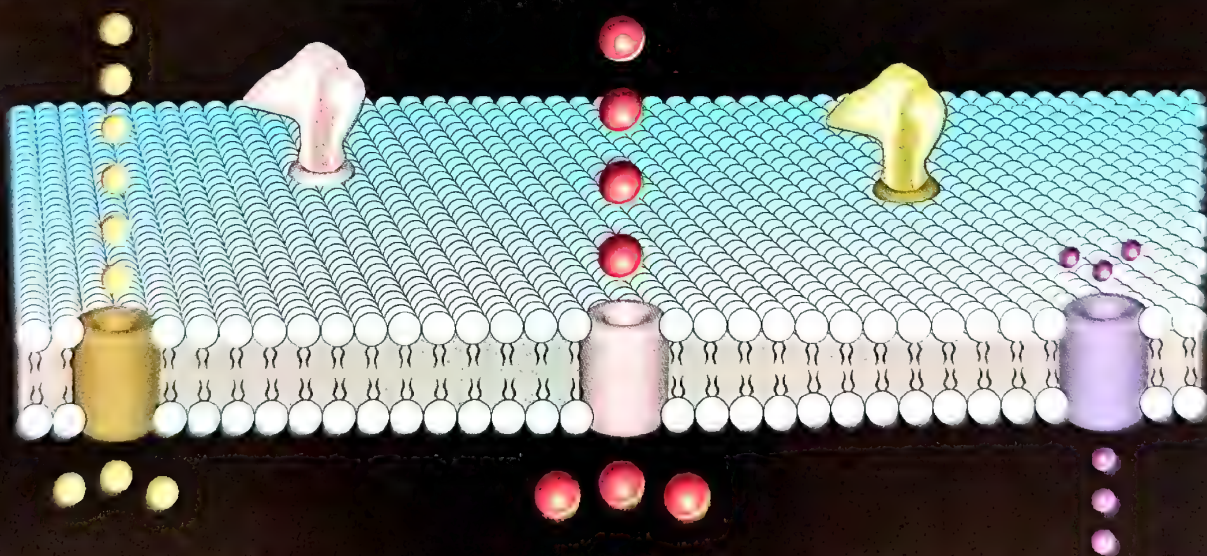
secțiune transversală canal de  $\text{Ca}^{++}$  închis



secțiune transversală canal de  $\text{K}^+$  deschis



Ne lansăm într-o expediție de explorare a acestui incredibil microcosmos ionic-molecular, pentru a afla cum deplasează aceste mecanisme ionii de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  și  $\text{K}^+$  pentru a guverna funcționarea inimii. Ne-ar plăcea să vă alăturați nouă și să mergem împreună în această fascinantă aventură.



Călătoria noastră fantastică este povestită de un băiețuș în vârstă de cinci ani, pe nume Dale, astfel că oricine a citit *Interpretarea rapidă a EKG-urilor* va putea să asimileze cu ușurință aceste cunoștințe medicale vitale, atât de utile și de necesare în mileniul 2000.

Nu mai zăboviți... cineva are nevoie de cunoștințele dumneavoastră!

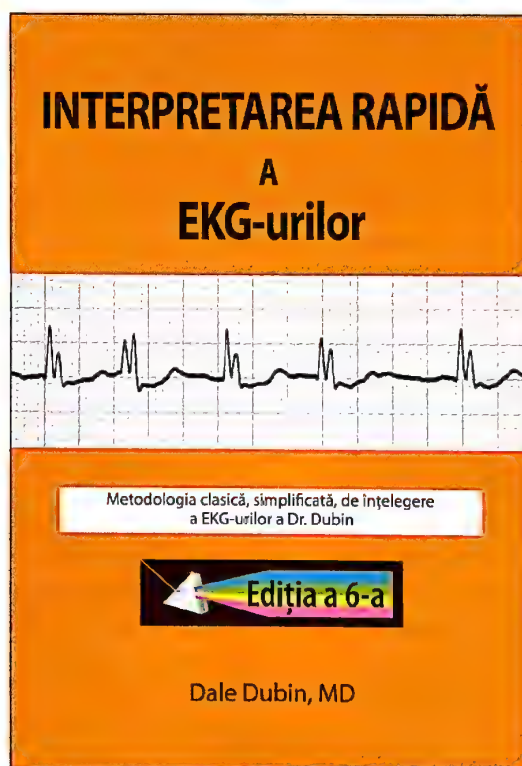
[www.IonAdventure.com](http://www.IonAdventure.com)



(paginile 333 – 346)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Posesorul acestei cărți poate să extragă paginile 333 – 346 pentru a le utiliza ca referință personală rapidă. Întregul text și toate ilustrațiile din *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor* sunt protejate integral de drepturile de proprietate intelectuală (copyright) din Statele Unite precum și prin *Universal Copyright Convention*, iar toate drepturile absolute de publicare sunt deținute de COVER Publishing Co.



Fie ca omenirea să beneficieze de cunoștințele dumneavoastră,

*Dale Dubin*

Site-uri Web didactice:

Medici și studenți la medicină: [www.theMDsite.com](http://www.theMDsite.com)

Asistenți și asistenți în curs de pregătire: [www.CardiacMonitors.com](http://www.CardiacMonitors.com)

Personal medical de urgență: [www.EmergencyEKG.com](http://www.EmergencyEKG.com)



# Metoda Dubin de citire a EKG-urilor

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## 1. RATA (paginile 65-96)

Spuneți "300, 150, 100" ... "75, 60, 50"

- dar în cazul bradicardiei:  
rata = cicluri per porțiune de 6 secunde x 10.

## 2. RITMUL (paginile 97-202)

Identificați ritmul de bază, parcurgeți traseul căutând prematuritatea, pauzele, neregularitățile și undele anormale.

- Verificați: P înainte de fiecare QRS  
QRS după fiecare P
- Verificați: intervalele PR (pentru Blocuri AV).  
intervalul QRS (pentru BR)
- Dacă există Deviere a Axului, excludeți Hemiblocul.

## 3. AXUL (paginile 203-242)

- QRS deasupra sau dedesubtul liniei izoelectrice, pentru Cvadrantul Axului (pentru Ax Normal vs Devierea Axului la Stânga sau la Dreapta)  
Pentru determinarea Axului în grade, găsiți QRS-ul izoelectric într-o derivație a membrelor în Cvadrantul Axului, folosind diagrama „Axul în grade”.
- Rotația Axului în planul orizontal (derivațiile toracice):  
găsiți QRS-ul „de tranziție” (izoelectric) .

## 4. HIPERTROFIA (paginile 243-258)

- Verificați  $V_1$  { Unda P pentru hipertrofia atrială.  
Unda R pentru Hipertrofia Ventriculară Dreaptă.  
Profundimea undei S în V1...  
+ înălțimea Undei R în  $V_5$  pentru Hipertrofia Ventriculară Stângă.

## 5. INFARCTUL (paginile 259-308)

Parcurgeți toate derivațiile, căutând:

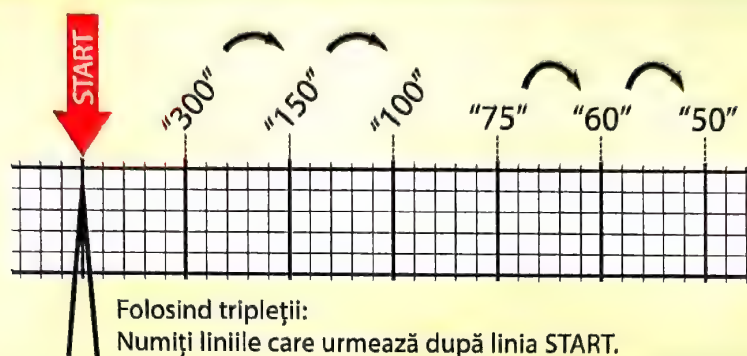
- Unda Q
- Unde T inversate
- Supradenivelarea sau subdenivelarea segmentului ST

Găsiți sediul patologiei (în ventriculul stâng)  
și apoi identificați artera coronară obstruată.

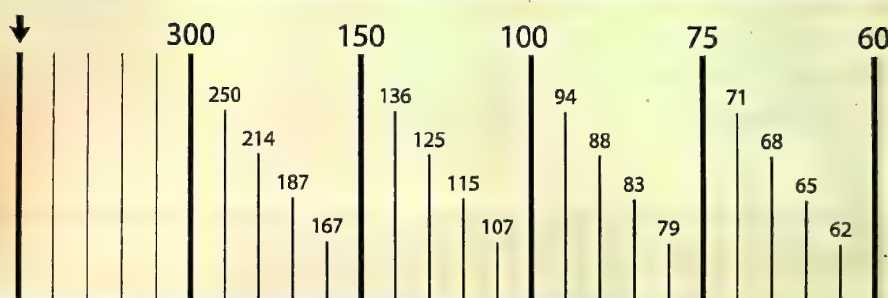
# Rata (paginile 65-96)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Determinați rata prin observare (paginile 78-88)



## Asocierile ratei cu diviziunile fine (subțiri): referință (pagina 89)



Rata se poate calcula:  $\frac{1500}{\text{mm. între unde similare}} = \text{RATA}$

## Bradycardia (ratele lente) (paginile 90-96)

- Cicluri/porțiuni de 6 secunde x 10 = rata
- Când între unde similare sunt 10 pătrate mari, rata este 30/minut.

## Ritmul Sinusal: origine în Nodul SA („Nodul Sinusal“), rata sinusală normală este 60-100/minut.

- Rată mai mare de 100/min. = *Tahicardie Sinusală* (pagina 68)
- Rată mai mică de 60/min. = *Bradycardie Sinusală* (pagina 67).

## Determinați eventualele rate coexistente independente (atrială/ventriculară):

- Ritmuri Disociate (paginile 155, 157, 186-89)  
Ritmul Sinusal (sau ritmurile atriale) poate coexista cu un ritm independent de la un focar de automatism de la un nivel inferior. Determinați rata fiecărui ritm.

## Ritmurile neregulate: (paginile 107-111)

- În cazul Ritmurilor Neregulate (cum ar fi Fibrilația Atrială), notați întotdeauna rata ventriculară generală (medie) (QRS-uri per porțiuni de 6 sec. x 10) sau luați pulsul pacientului.

# Ritmul (paginile 97 - 111)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## ♦ Identificați ritmul de bază...

...apoi parcurgeți întregul traseu căutând pauze, bătăi premature, neregularități și unde anormale.

## ♦ Întotdeauna:

- Verificați: P înainte de fiecare QRS.  
QRS după fiecare P.
- Verificați: intervalele PR (pentru Blocurile AV).  
intervalele QRS (pentru BR).
- Vectorul QRS a ieșit din limitele normale? (pentru a exclude Hemiblocul).

## Ritmurile Neregulate (paginile 107-111)

### *Aritmia Sinusală* (pagina 100)

Ritm neregulat care variază odată cu respirația.

Toate undele P sunt identice.

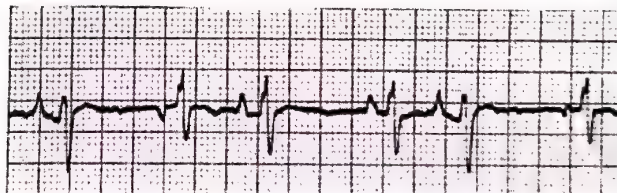
Este considerat normal.



### *Pacemakerul rătăcitor* (pagina 108)

Ritm neregulat. Undele P își modifică forma, dat fiind că localizarea pacemakerului variază.

Puls sub 100/minut...



... dar dacă rata depășește 100/minut, atunci se numește

### *Tahicardie Atrială Multifocală* (pagina 109)



### *Fibrilația Atrială*

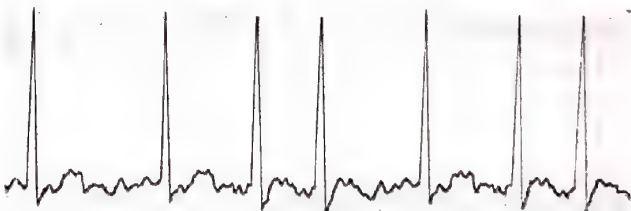
(pages 110, 164-166)

Ritm ventricular neregulat.

Vârfuri atriale dezordonate

(unde P absente), de la multiple focare de automatism atriale.

Descărcările atriale pot fi greu de văzut.





# Ritmul continuare (paginile 112 și 145)

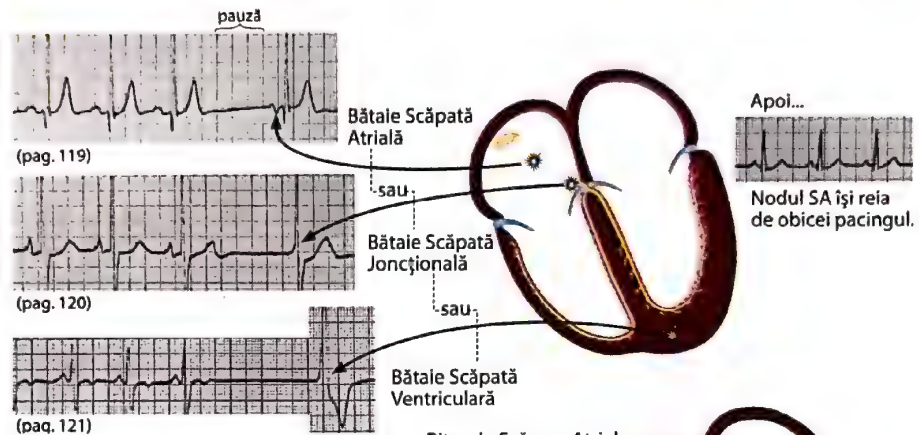
din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

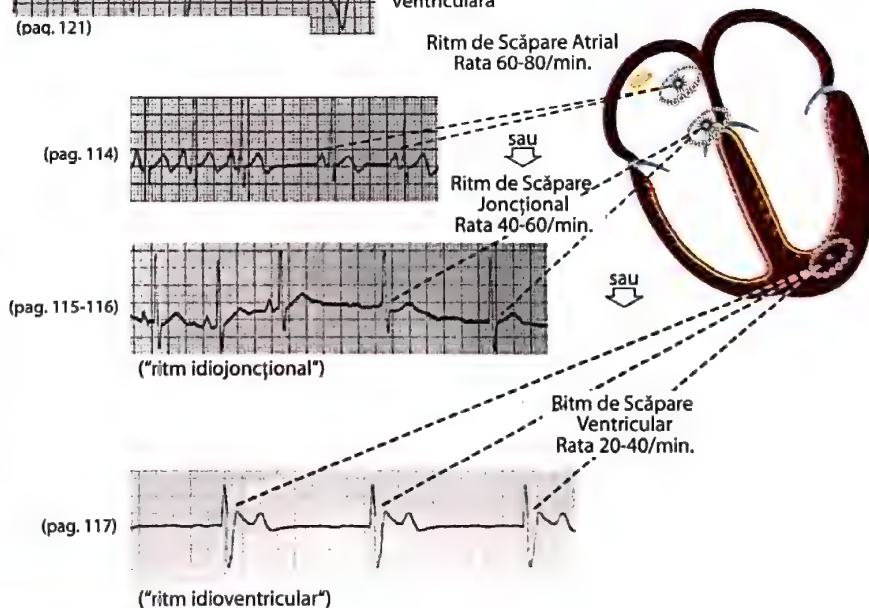
## Scăparea

(paginile 112-121) – răspunsul inimii la o pauză a antrenării.

- Un Nod Sinusal (SA) care nu este sănătos poate să nu emită un stimul de antrenare (pacing („Bloc Sinusal”); pauza poate să evoce o bătaie scăpată de la un focar de automatism.



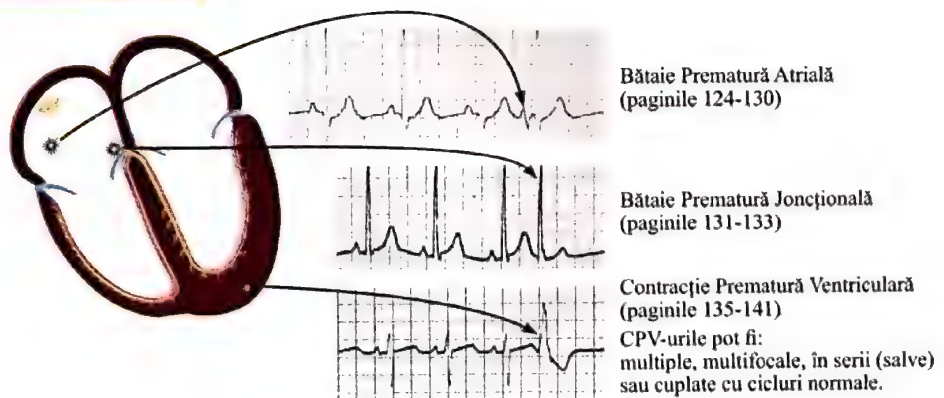
- Dar un Nod Sinusal (SA) bolnav poate să înceteze să se mai descarce („Stop Sinusal”), făcând ca un focar de automatism să „scape” și să își asume statutul de pacemaker.



## Bătăile Premature

(paginile 122-145) – de la un focar de automatism iritabil

- Un focar de automatism iritabil poate să descarce brusc, producând o:



# Ritmul continuare (paginile 146 - 172)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Tahiaritmiile (paginile 146-172), "focar" = focar de automatism

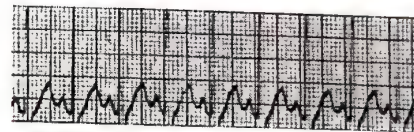
	150	250	350	450
Ratele:	Tahicardie Paroxistică	Flutter	Fibrilație	
			se descarcă focare multiple	

### Tahicardia Paroxistică (subită) ...rata: 150-250/min. (paginile 146-163)

„Tahicardia Supraventriculară“  
(pagina 153)

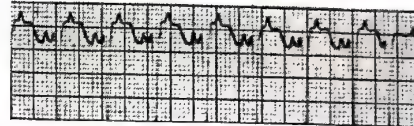
#### Tahicardia Paroxistică Atrială

Un focar atrial iritabil care se descarcă la 150/250/min. produce secvență normală a undelor, dacă sunt vizibile unde P'. (pagina 149)



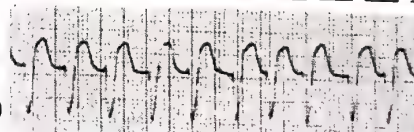
#### • T.P.A. cu bloc

La fel ca T.P.A., dar numai fiecare a doua (sau mai mult) undă P' produce un QRS. (pagina 150)



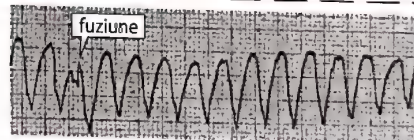
#### Tahicardia Paroxistică Jonctională

Focar din Joncțiunea AV care produce o succesiune rapidă de cicluri QRS-T la 150-250/min. Complexul QRS poate fi ușor lărgit. (pag.151-153)



#### Tahicardia Paroxistică Ventriculară

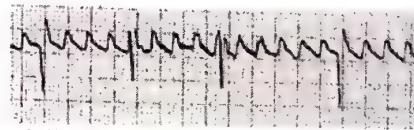
Un focar ventricular care produce o secvență rapidă (150-250/min.) de complexe ventriculare largi (asemănătoare cu CVP). (paginile 154-158)



### Flutterul ...rata: 250-350/min.

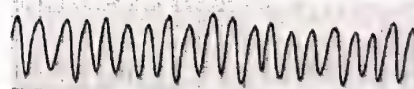
#### Flutterul Atrial

Secvență rapidă continuă (în „dinți de ferestru“ de complexe atriale dintr-un singur focar atrial care descarcă rapid. Pentru a produce răspuns ventricular sunt necesare multe unde de flutter. (paginile 159, 160)



#### Flutterul Ventricular (paginile 161, 162) **vezi și „Torsades de Pointes“** (paginile 158, 345)

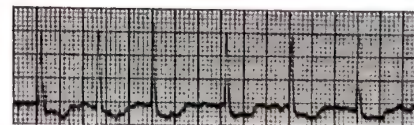
Serie rapidă de unde sinusoidale fără alte grafoelemente, de la un singur focar ventricular care descarcă rapid; de obicei în salvă scurtă care duce la Fibrilație Ventriculară.



### Fibrilația ...descărcări rapide (multifocale) și dezordonate la 350-450/min. (pag.167-170)

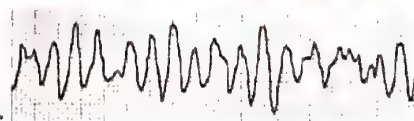
#### Fibrilația Atrială (paginile 110, 164-166)

Focare atriale multiple care descarcă rapid produc o linie izoelectrică zimțată de mici vârfuluri. Răspunsul ventricular (QRS) este neregulat.



#### Fibrilația ventriculară (paginile 167-170)

Focare ventriculare multiple care descarcă rapid produc un ritm ventricular total dezordonat, fără unde identificabile. Necesită intervenție imediată.





# Ritmul: blocurile („inimii“) (paginile 173 - 202)

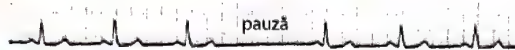
din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Blocul Sinusal (SA) (pagina 174)

Un Nod Sinusal (SA) care nu este sănătos omite unul sau mai multe cicluri (pauză sinusală)...

... de obicei, Nodul Sinusal își reia activitatea, dar pauza poate să ducă la un răspuns de „scăpare“ al unui focar de automatism (paginile 119-121)



## Blocul AV (paginile 176-189)

Blocuri care întârzie sau împiedică ajungerea la ventriculi a impulsurilor atriale.

**Blocul AV 1°** ...interval PR prelungit (paginile 176-178).  
Intervalul PR este prelungit la mai mult de 0,2 secunde (un pătrat mare).



**Blocul AV 2°** ...unele unde P fără răspuns QRS (paginile 179-185).

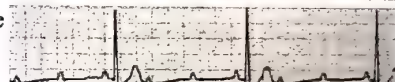
**Wenckebach** (paginile 180-182, 183) ...PR se prelungeste treptat în fiecare ciclu, până când ultima undă P din serie nu mai produce QRS.



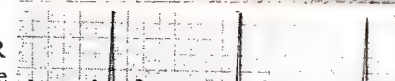
**Mobitz** (paginile 181-183) ...unele unde P nu produc răspuns QRS. Dacă este „intermitent“, lipsește câte un QRS ocazional.



Blocul Mobitz mai avansat poate produce patern (AV) 3:1 sau chiar raport AV mai ridicat (pagina 181).



**Bloc AV 2:1** (paginile 182, 183) ...poate fi Mobitz sau Wenckebach. Diferențierea se face în funcție de lungimea PR și de lățimea QRS sau prin manevre vagale.

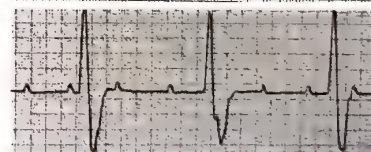


**Blocul AV 3° („complet“)** ...nici o undă P nu produce răspuns QRS (paginile 186-190)

**Blocul 3°:** (pagina 188) Undele P își au originea în Nodul SA. QRS-urile – dacă sunt înguste și rata ventriculară este 40-60 pe min., își au originea într-un focar joncțional.



**Blocul 3°:** (pagina 189) Undele P își au originea în Nodul SA. QRS-urile – dacă se aseamănă cu CPV și rata ventriculară este 20-40 pe min., își au originea într-un focar ventricular.



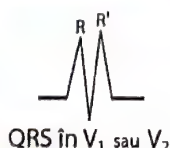
♦ Verificați întotdeauna: Intervalele PR sunt mai mici de un pătrat mare? • Fiecare undă P este urmată de un QRS?

## Blocul de Ramură (pag. 191-202)

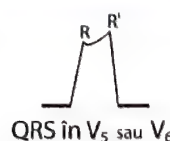
**Bloc de Ramură Dreaptă** (pag. 194-196)

**Bloc de Ramură Stângă** (pag. 194-197)

- ♦ Verificați întotdeauna: QRS este mai mic de 3 pătrate mici?



În BR, criteriile de hipertrofie ventriculară nu sunt fiabile.



Atenție: În Blocul de Ramură Stângă, infarctul este greu de determinat pe EKG.

## Hemiblocul (pag. 295-305)

- ♦ Verificați întotdeauna: Axul s-a deplasat în afara limitelor normale?

**Hemiblocul Anterior**  
Axul s-a deplasat spre stânga.  
→ D.A.S. Căutați Q<sub>1</sub>S<sub>3</sub> (paginile 297-299)

**Hemiblocul Posterior**  
Axul s-a deplasat spre dreapta.  
→ D.A.D. Căutați S<sub>1</sub>Q<sub>3</sub> (paginile 300-302)



# Axul (paginile 203 - 242)

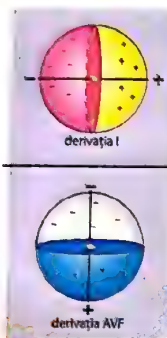
din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Determinarea Axului Electric (paginile 203-242)

QRS este pozitiv ( $\Lambda$ ) sau negativ ( $\nabla$ ) în derivațiile I și AVF?

Axul este Normal? (pagina 227)

Determinați mai întâi Cvadrantul Axului (paginile 214-231)



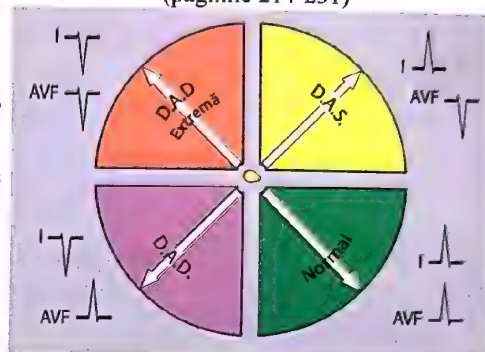
QRS în derivația I (paginile 215-222)

...dacă QRS este pozitiv (în principal deasupra liniei izoelectrice), atunci Vectorul este orientat spre partea pozitivă (partea stângă a pacientului).

**Normal:** { QRS ascendent în I și AVF  
semnul „două degete mari în sus“

QRS în derivația AVF (paginile 223-226)

...dacă QRS este în principal pozitiv, atunci Vectorul trebuie să arate în jos, spre jumătatea pozitivă a sferei.

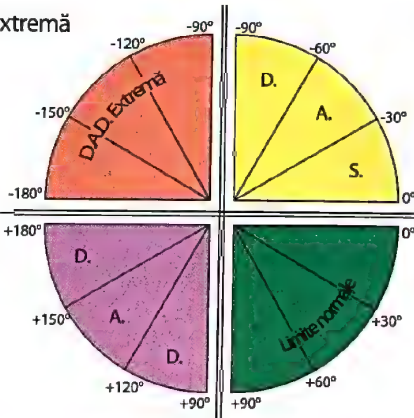


## Axul în grade (paginile 233, 234) (Planul Frontal)

După localizarea Cvadrantului Axului, găsiți derivația membrelor în care QRS este cel mai izoelectric.

Deviația Axului la Dreapta, Extremă

derivația	Axul
I →	-90
AVL →	-120
III →	-150
AVF →	-180



Deviația Axului la Stânga

derivația	Axul
I →	-90
AVR →	-60
II →	-30
AVF →	0

Deviația Axului la Dreapta

derivația	Axul
AVF →	+180
II →	+150
AVR →	+120
I →	+90

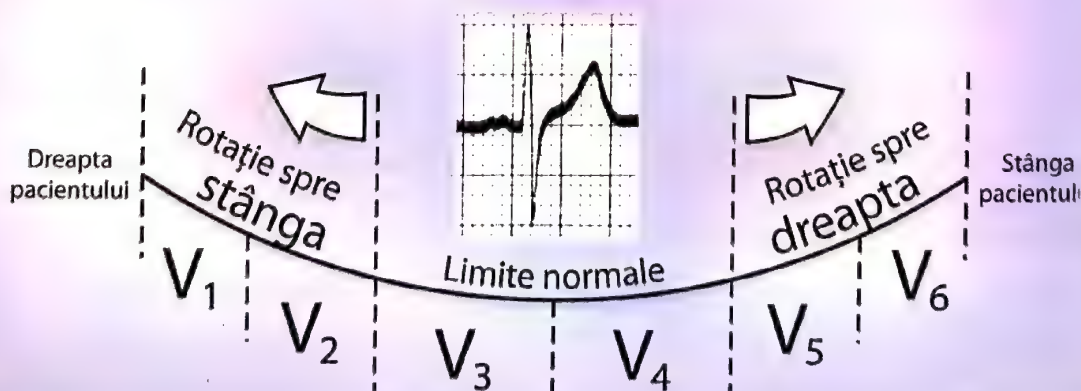
Limitele normale

derivația	Axul
AVF →	0
III →	+30
AVL →	+60
I →	+90

## Rotația Axului (stînga/dreapta) în Planul Orizontal (pag. 236-242)

Găsiți QRS-ul tranzițional (izoelectric) într-o derivației toracice.

QRS-ul tranzițional este „izoelectric“



# Hipertrofia (paginile 243 to 258)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Hipertrofia Atrială (paginile 245-249)

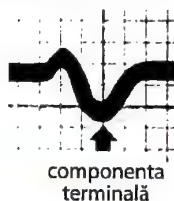
### Hipertrofia Atrială Dreaptă (pagina 248)

- undă P largă, bifazică, cu componentă inițială înaltă



### Hipertrofia Atrială Stângă (pagina 249)

- undă P largă, bifazică, cu componentă terminală largă



## Hipertrofia Ventriculară (paginile 250-258)

### Hipertrofia Ventriculară Dreaptă (paginile 250-252)

- Unda R mai mare decât S în V<sub>1</sub>, dar R devine din ce în ce mai mică de la V<sub>1</sub> la V<sub>6</sub>.
- Unda S persistă în V<sub>5</sub> și V<sub>6</sub>.
- D.A.D. cu QRS ușor lărgit.
- Rotație spre dreapta în plan orizontal.

### Hipertrofia Ventriculară Stângă (paginile 253-257)

- Unda S în V<sub>1</sub> (în mm.)
- + Unda R în V<sub>5</sub> (în mm.)
- Suma în mm. este mai mare de 35 mm. în H.V.S.
- D.A.S. cu QRS ușor lărgit.
- Rotație spre stânga în planul orizontal.

Unda T inversată:  
treptat descendentă,



dar rapid  
ascendentă.

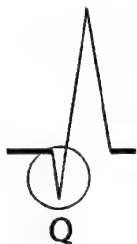


# Infarctul (paginile 259 - 308)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

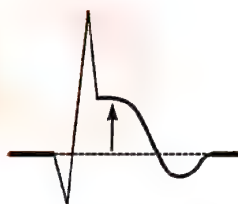
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Unda Q = **Necroză** (numai undele Q semnificative) (paginile 272-284)



- Unda Q semnificativă are lățimea de un milimetru (un pătrat mic), ceea ce înseamnă durată mai mică de 0,04 secunde... sau este o undă Q cu 1/3 (sau mai mult) din amplitudinea complexului QRS
- Notați derivațiile (altele decât AVR) în care sunt prezente unde Q semnificative ...vezi pagina următoare pentru determinarea sediului infarctului și pentru a identifica vasul coronar implicat.
- Infarctele vechi: persistă toată viața unde Q semnificative (de necroză). Pentru a determina dacă infarctul este acut, vezi mai jos.

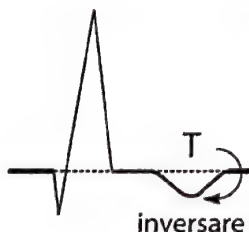
## Supradenivelarea (segmentului) ST = **Leziune** (acută) (paginile 266-271) (la fel și supradenivelarea)



supradenivelare

- Are semnificația de proces acut. Cu timpul, segmentul ST revine la normal.
- Supradenivelarea ST asociată cu unde Q semnificative indică infarct acut (sau recent).
- Infarctele mici „fără undă Q“ se prezintă ca supradenivelare ST semnificativă, fără unde Q asociate. Se localizează prin identificarea derivațiilor în care apare supradenivelarea segmentului ST (pagina următoare).
- Subdenivelarea (persistentă) a segmentului ST poate să reprezinte un „infarct subendocardic“, care implică o zonă mică, superficială, imediat sub endocardul ventriculului stâng. Există, de asemenea, diverse „infarcte fără unde Q“. Se localizează la fel ca infarctele în general (pagina următoare).

## Inversarea undei T = **Ischemie** (paginile 264, 265)



- Unda T inversată (din ischemie) este simetrică (jumătatea dreaptă este imaginea în oglindă a jumătății stângi). În mod normal, unda T este ascendentă atunci când complexul QRS este descendent, și invers.
- De obicei, apare în aceleași derivații în care se manifestă și semnele de infarct acut (unde Q și supradenivelarea ST).
- Se poate localiza și ischemia izolată (non-infarct): notați derivațiile în care apare inversarea undei T, apoi identificați vasul coronarian obstruat (pagina următoare).

NOTĂ: Obțineți întotdeauna EKG-urile mai vechi ale pacientului, pentru comparație



# Localizarea infarctului

— și —

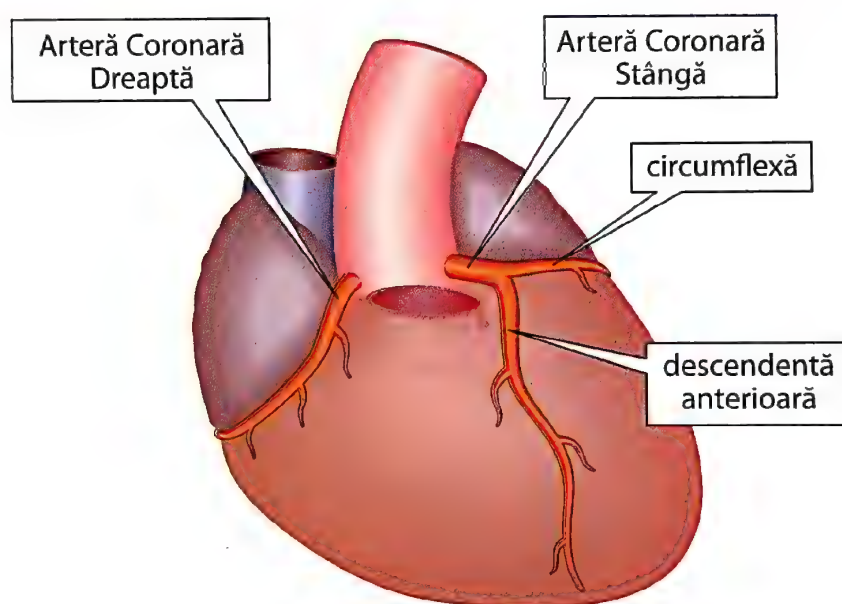
## implicarea vaselor coronare

(paginile 259 to 308)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

### Anatomia arterelor coronare (pagina 291)



### Localizarea infarctului / implicarea vaselor coronare (paginile 278-294)

#### Posterior

- R mare, cu subdenivelarea ST în  $V_1$  și  $V_2$
- *testul oglinzii* sau *testul transluminării inverse* (Artera coronară dreaptă) (paginile 282-286)

#### Lateral

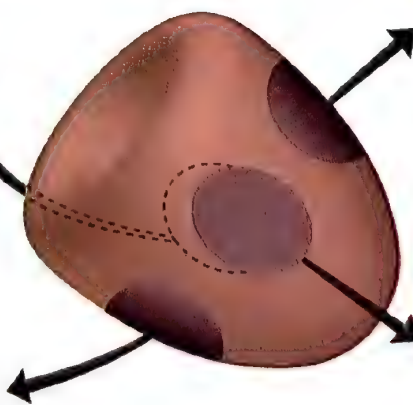
Unde Q în derivațiile laterale I și AVL (artera coronară circumflexă) (paginile 280, 292)

#### Inferior

(diafragmatic)  
Unde Q în derivațiile inferioare II, III și AVF (artera coronară dreaptă sau stângă) (paginile 281, 294)

#### Anterior

Unde Q în  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  și  $V_4$  (artera coronară descendentă anterioară) (paginile 278, 292)



## Diverse (paginile 309 - 328)

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD

COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

### Embolia pulmonară (paginile 312, 313)

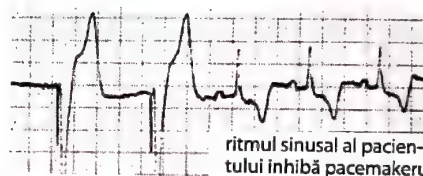
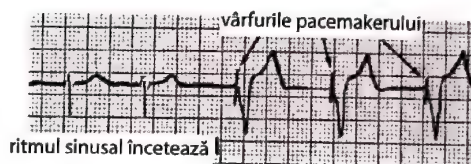
- S, Q, T<sub>1</sub> – S larg în I, Q mare și T inversat în III
- Bloc de Ramură Dreaptă acut tranzitoriu, adesea incomplet
- D.A.D și rotație în sensul acelor de ceasornic
- Unde T inversate V<sub>1</sub> → V<sub>4</sub> și subdenivelarea ST în II

### Pacemakerii artificiali (paginile 321-326)

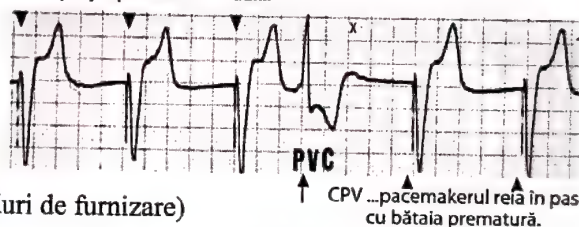
Pacemakerii artificiali moderni au posibilități de sesizare și de furnizare a unui stimul de *pacing* regulat. Stimulul electric se înregistrează pe EKG ca un mic vârf vertical care apare imediat înainte de răspunsul cardiac „capturat”.

Pacemakerii „la cerere” (on demand) (pag. 322)

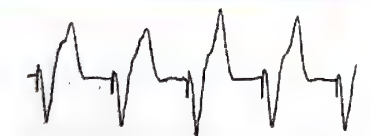
- sunt „declanșați” (activați) de încetarea sau încetinirea marcată a ritmului pacientului.
- sunt „opriți” (supresiune, încetează să mai descarce) dacă ritmul pacientului reapare, la o rată rezonabilă.
- își „resetează” pasingul (cu aceeași rată) pentru a se sincroniza cu o bătaie prematură.



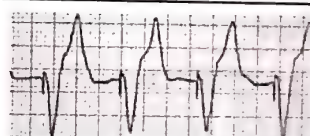
CPV oprește pacemakerul dar...



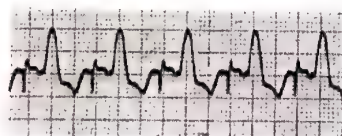
### Impulsul pacemakerilor (moduri de furnizare)



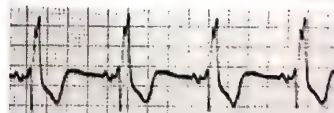
Pacemaker ventricular (pagina 323)  
(electrod în Ventriculul Drept)



Pacemaker epicardiac (asincron). Impulsul ventricular nu este legat de activitatea atrială



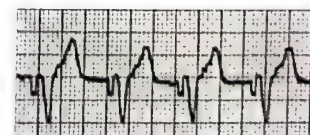
Pacemaker atrial (pagina 323)



Pacemaker atrial sincron (pagina 323). Detectează unda P, iar după o scurtă întârziere furnizează impulsul ventricular



Pacemaker la două camere (AV secvențial)  
(pagina 323)



Pacemaker extern neinvaziv  
(pagina 326)



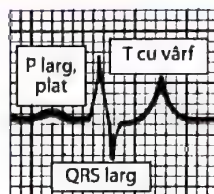
## Diverse continuare

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

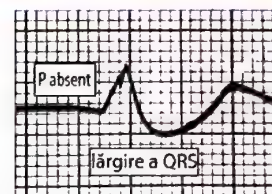
### Electroliti

#### Potasiul (paginile 314, 315)

creșterea  $K^+$  (pagina 314)  
(hiperkaliemie)

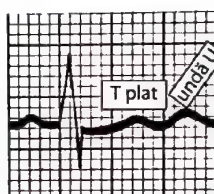


moderată

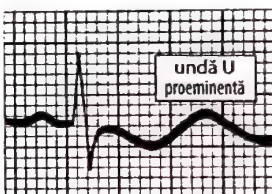


extremă

scăderea  $K^+$  (pagina 315)  
(hipokaliemie)



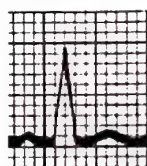
moderată



extremă

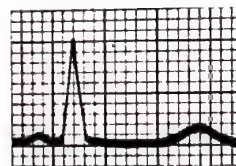
#### Calciul (pagina 316)

##### Hipercalcemie



QT scurt

##### Hipocalcemie

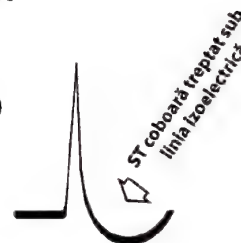


QT prelungit

### Digitala (paginile 317-319)

#### Aspectul EKG sub influența digitalei („efectul digitalic“)

- amintiți-vă de Salvador Dali.
- unde T subdenivelate sau inversate.
- interval QT scurtat.



Exces de digitală —————>

- Bloc SA
- T.P.A. cu Bloc
- Blocuri AV
- Disociere AV

#### Toxicitate a digitalei

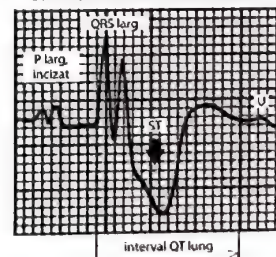
(focare iritabile care se descarcă rapid)

- Fibrilație Atrială
- Tahicardie Joncțională sau Ventriculară
- C.P.V. multiple
- Fibrilație Ventriculară

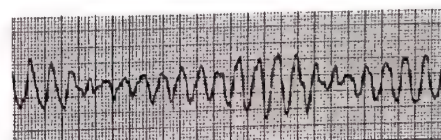
### Chinidina (pagina 320)

- Aspectul EKG sub influența chinidinei (pagina 320)

#### Efectele chinidinei



- excesul de chinidină sau de alte medicamente care blochează canalele de potasiu (sau chiar scăderea potasiului seric) pot induce Torsades de Pointes (pagina 158)



Torsades de Pointes



# Sfaturi Practice

din: *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor*  
de Dale Dubin, MD  
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

## Conversia Rapidă Dubin Transformarea livrelor în kilograme

Greut. pacientului kg. = Jumătate din greutatea pacientului în livre (*pounds*, lb.)  
minus 1/10 din valoarea respectivă.

Example:	pacient de 180 lb. (devine 90 <u>minus</u> 9) 81 kg	pacient de 160 lb. (devine 80 <u>minus</u> 8) 72 kg	pacient de 140 lb. (devine 70 <u>minus</u> 7) 63 kg.
----------	---	---	--

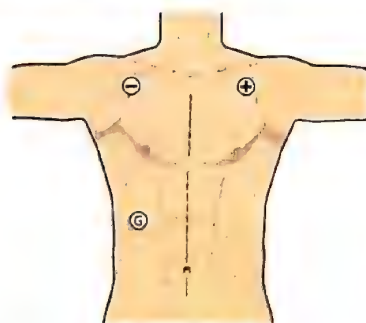
## Derivațiile modificate pentru monitorizarea cardiacă

Localizările prezentate sunt aproximative. Pentru obținerea celui mai bun traseu, pot fi necesare unele ajustări ale pozițiilor electrozilor. Identificați fiecare derivație pe traseele depuse la dosarul pacientului.

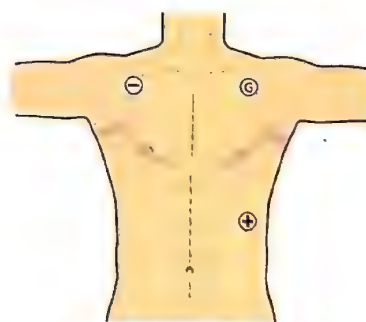
Electrodul Senzor	Identificarea	
	Litera	Culoarea (variabil)
+	R (sau RA)	roșu
-	L (sau LA)	alb
G*	G (sau RL)	variabil

\* Masă (*ground*), neutru sau de referință

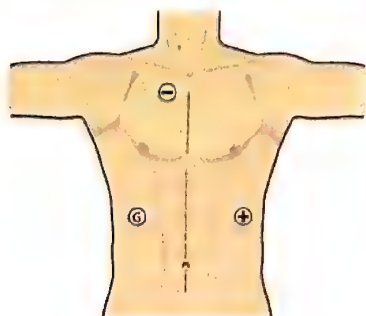
Derivația I modificată



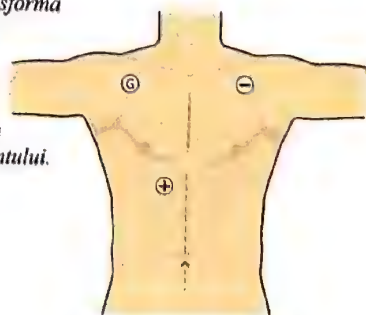
Derivația II modificată



Derivație convențională



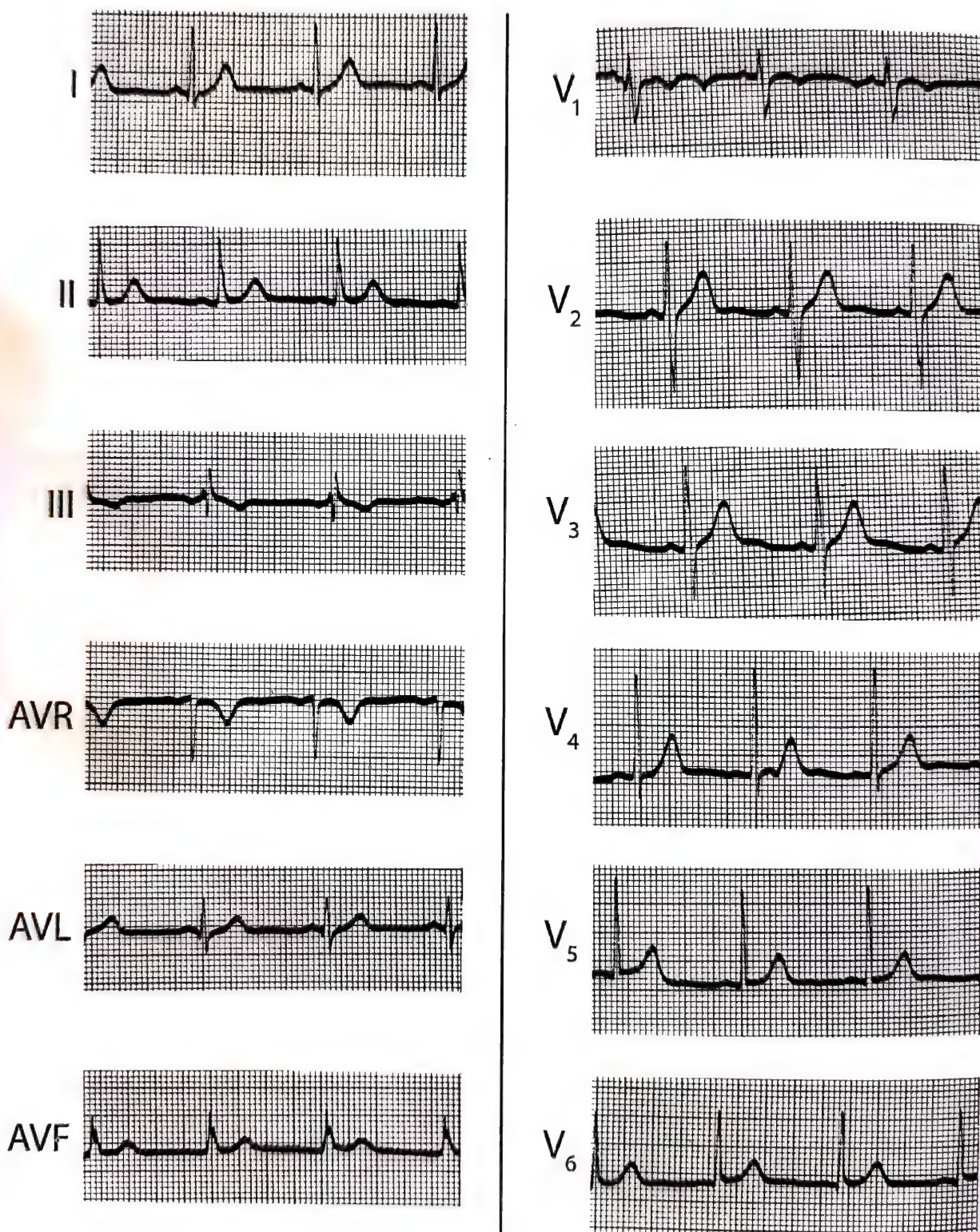
$MCL_1$   
Pentru a o transforma  
în  $MCL_6$ , mutați  
electrodul (+) în  
aceeași poziție  
(în oglindă) pe  
partea stângă a  
pleptului pacientului.



## Trasee EKG

Această secțiune conține trasee EKG (și interpretarea lor). Traseele și interpretările sunt incluse pentru ca dumneavoastră să puteți vedea cum funcționează în realitate această metodă de citire a EKG-urilor. Încercați exemplele, pentru a vă obișnui cu abordarea sistematică prezentată. Odată ce ați învățat să citiți sistematic EKG-urile, veți deveni curând foarte competenți în interpretarea lor de rutină.

Pacientul D.D. este un bărbat alb în vârstă de 29 de ani, cunoscut ca hipocondric cu numeroase acuze.



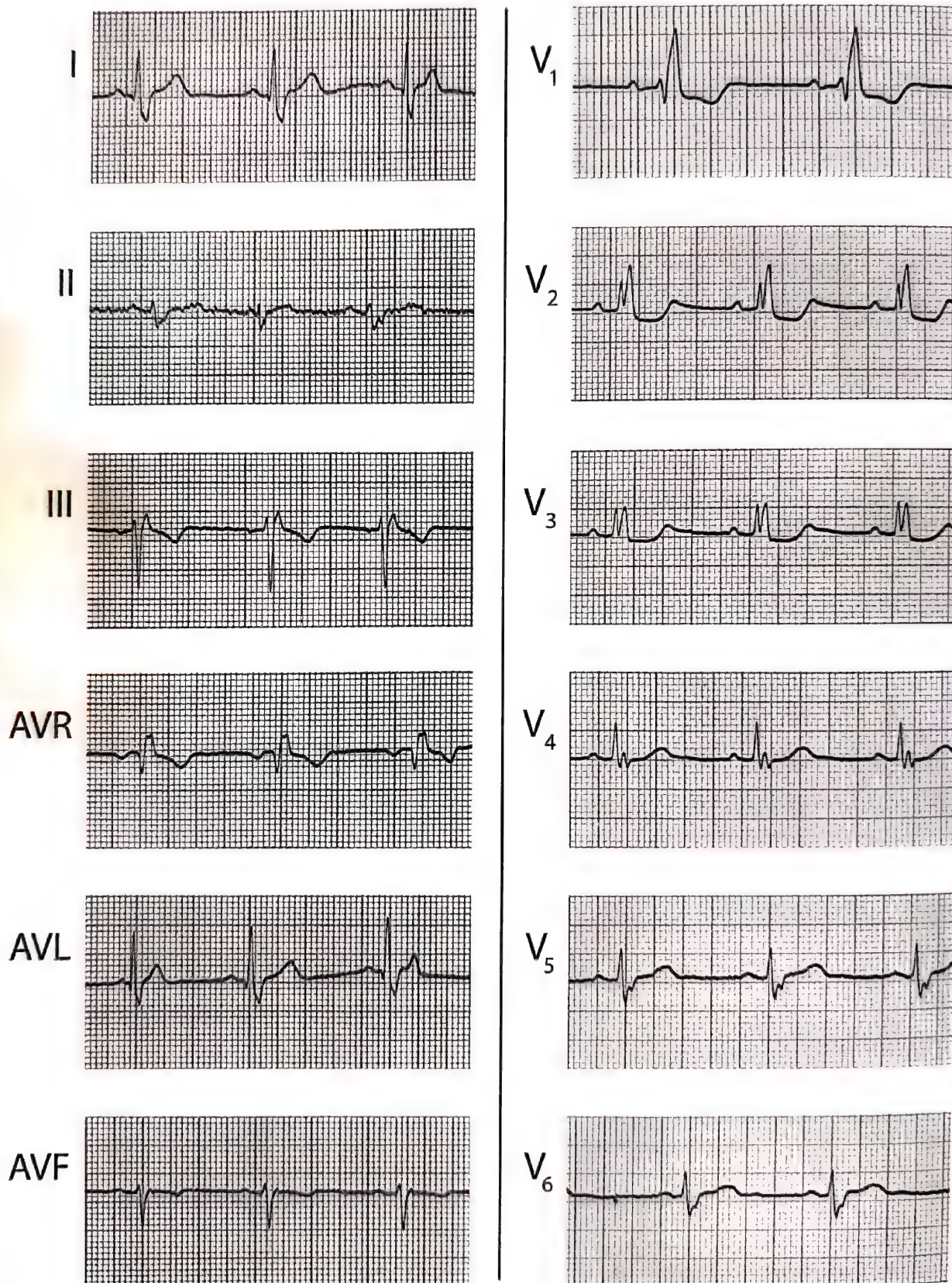


## Interpretarea EKG-ului

Pacient:	D.D.
Rata:	în jur de 70/minut
Ritm:	Ritm Sinusal regulat. <i>PR</i> mai mic de 0,2 sec. (fără Bloc AV). <i>QRS</i> mai mic de 0,12 sec. (fără BR). ...dar notați că R,R' în III sugerează Bloc de Ramură incomplet.
Axul:	În limitele normale (circa +30°).
Hipertrofie:	Hipertrofie atrială absentă. Hipertrofie ventriculară absentă.
Infarct: (starea vaselor coronare)	Fără unde Q semnificative. <i>Segmentele ST</i> : nu sunt supradenivelate, exceptând în V <sub>5</sub> și V <sub>6</sub> , unde ST este supradenivelat cu ½ mm., datorită „repolarizării precoce” <sup>**</sup> . <i>Undele T</i> : în general ascendente.
Comentarii:	În esență, acesta este un traseu normal. Este propriul EKG al autorului, dar autorul nu mai are 29 de ani.

\* Repolarizarea precoce se caracterizează prin supradenivelarea (minimă) a ST în derivațiile toracice stângi, adesea cu rotire spre dreapta (în planul orizontal). Este o constatare normală la bărbații tineri, atletici.

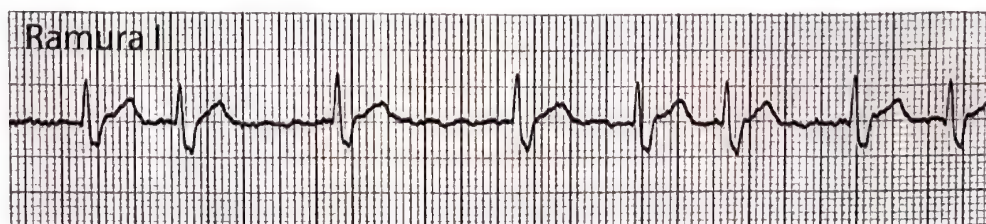
Aceasta este o EKG de urmărire a pacientului D.D., după 30 de ani de la ultima EKG (vezi pagina anterioară). Această EKG demonstrează clar valoarea obținerii EKG-urilor mai vechi ale pacientului, pentru comparație.





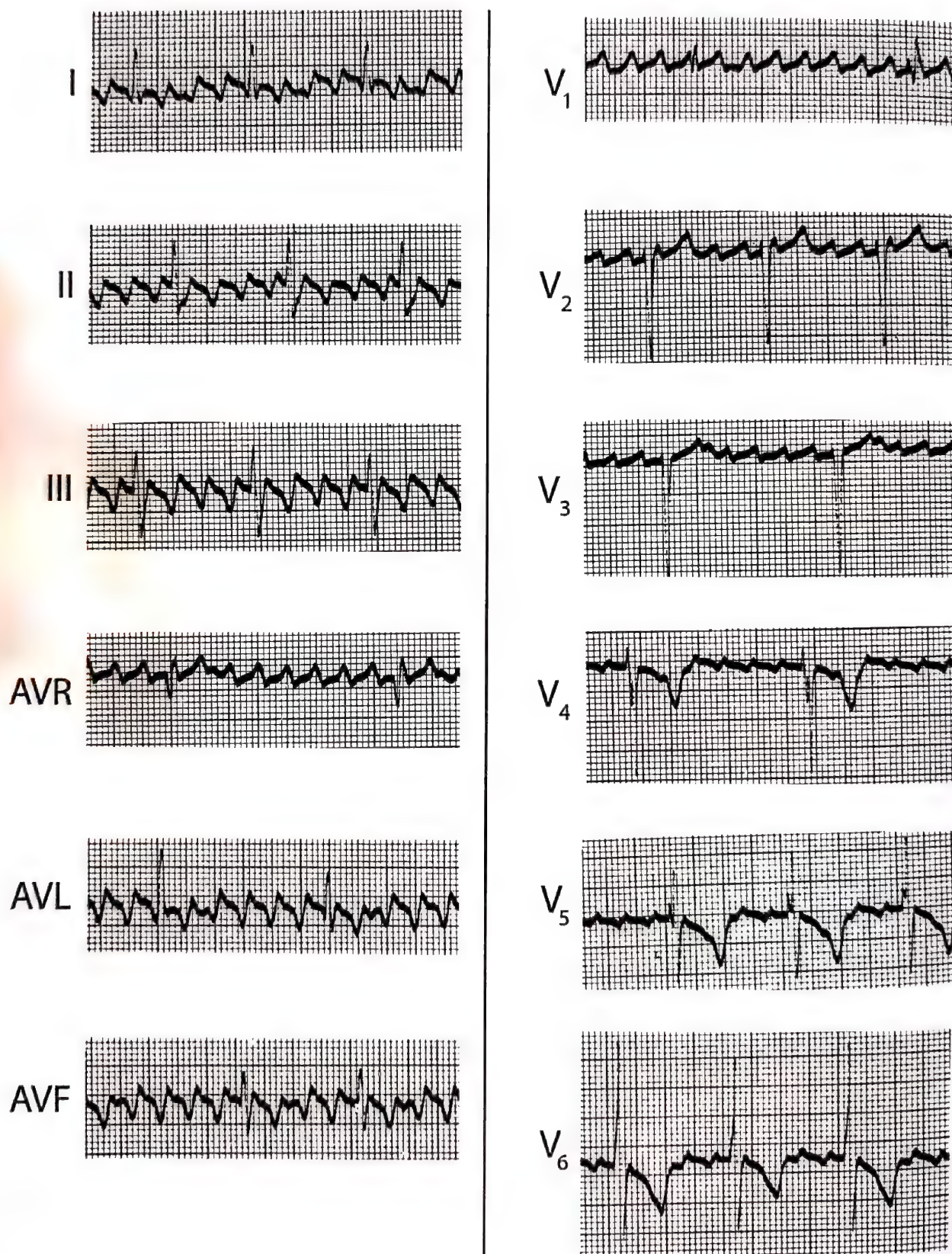
## Interpretarea EKG-ului

- Pacient:** D.D.
- Rata:** în jur de 58/minut
- Ritm:** Bradicardie Sinusală.  
*PR* mai mic de 0,2 sec. (fără Bloc AV).  
*QRS* mai mare de 0,12 sec., evidențiind Bloc de Ramură.  
 În derivațiile  $V_1$  și  $V_2$  apar complexe R,R', tipice pentru Blocul de Ramură Dreaptă.
- Axul:** Devierea Axului la Stânga cu circa  $-25^\circ$  (în derivația I, unda R mai mare decât unda S) și prezența  $Q_1S_3$  indică Hemibloc Anterior probabil. Rotarea Axului în plan orizontal este greu de evaluat, din cauza BRD.
- Hipertrofie:** Mărire a atriului stâng.  
 Hipertrofie ventriculară stângă verificată de alte teste (greu de apreciat pe EKG în prezența BRD).
- Infarct:** Fără unde Q semnificative.  
 (starea vaselor coronare) *Segmentele ST:* subdenivelate în  $V_1$  și  $V_2$ , în legătură cu BRD.  
*Undele T:* în general ascendente; o anumită inversare a undei T în derivațiile inferioare, posibil distorsionată de BRD.
- Comentarii:** În comparație cu EKG-ul său anterior normal (vezi pagina 348), pacientul are modificări semnificative. Există bradicardie sinusală. Noul Bloc de Ramură Dreaptă (anterior incomplet) și Hemiblocul Anterior au apărut în absența unui infarct. După 25 de ani de hipertensiune deficitar compensată, pacientul a dezvoltat hipertrofie ventriculară stângă. Mărirea asociată a atriului stâng poate destinde focare atriale iritabile de la ostiumurile venelor pulmonare, inițiind fibrilație atrială. Cu câteva zile mai târziu, la o nouă EKG, ritmul pacientului în derivația I (mai jos) arată chiar acest lucru. Toate aceste EKG-uri sunt, din păcate, autentice.





Pacientul R.C. este un bărbat negru în vârstă de 45 de ani, cu istoric de arteriopatie coronariană. La internare, tensiunea arterială este 210/100.

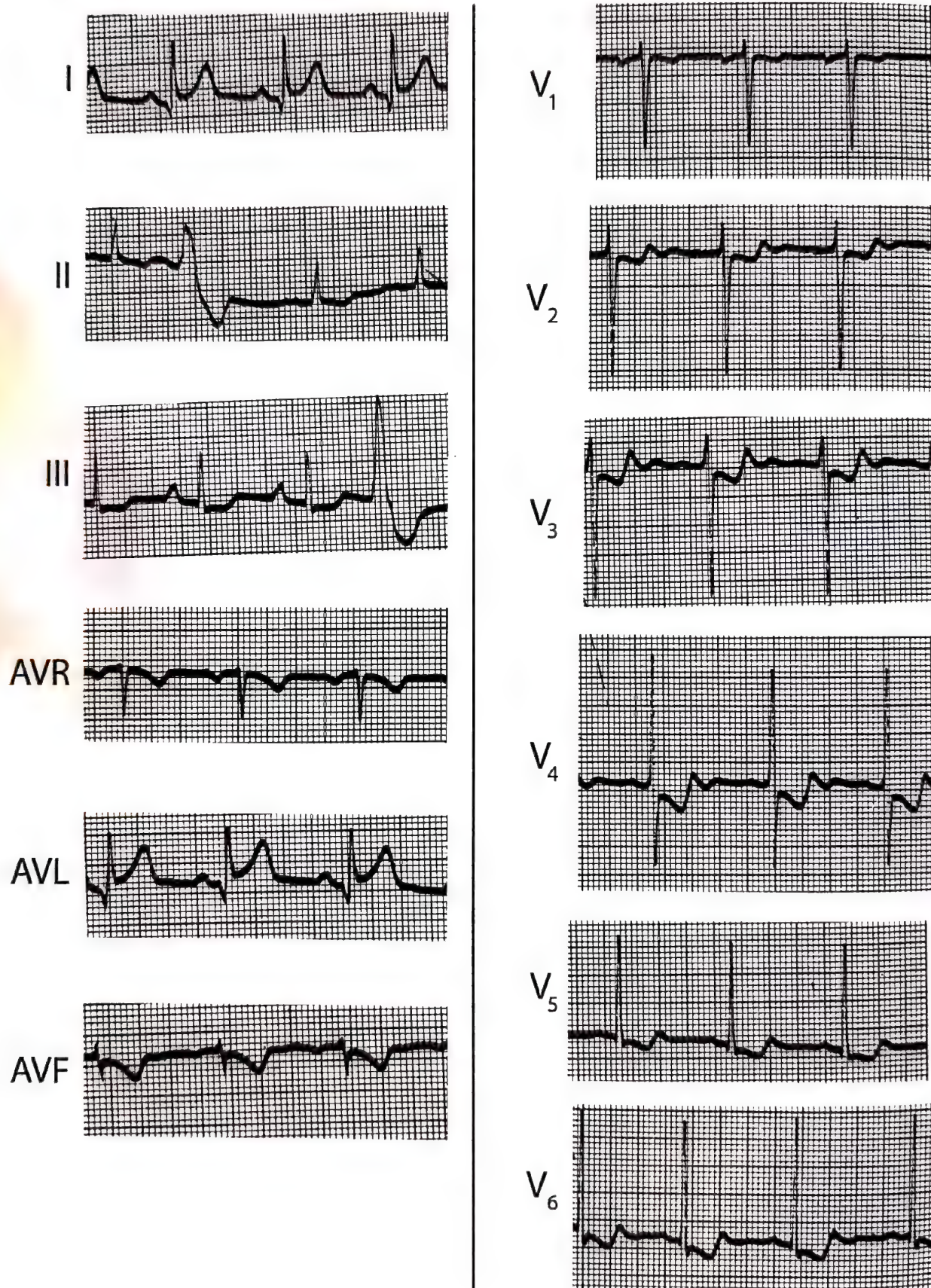


## Interpretarea EKG-ului

- Pacient:** R.C.
- Rata:** Rată atrială de 300/minut.  
Rata ventriculară este, în general, 60/minut, dar ocazional este mai lentă.
- Ritmul:** Flutter Atrial (cu răspuns ventricular inconstant, adică fără raport AV fix).  
*PR* este variabil.  
*QRS* mai mic de 0,12 sec. (fără BR).
- Axul:** Deviere a Axului la Stânga ( $-30^\circ$ ).  
Rotire spre stânga în planul orizontal.
- Hipertrofie:** Hipertrofia atrială este greu de determinat.  
Hipertrofie ventriculară absentă.
- Infarct:** *Unde Q:* Q în derivația I  
(starea vaselor coronare) (notați, de asemenea, S-ul mare din derivația III).  
*Segmentele ST:* în general izoelectrice.  
*Undele T:* undele T sunt inversate în I și AVL (uitați-vă cu atenție) și în derivațiile toracice mijlocii spre stângi.
- Comentarii:** Problema cea mai evidentă este Flutterul Atrial, cu o rată atrială de 300/minut și cu rată ventriculară variabilă neregulată (în medie 60/minut) produsă de raportul variabil, între 3:1 și 7:1, al conducerii AV. Infarctul lateral vechi evidențiază o obstruare veche a Arterei Circumflexe Stângi. Ischemia anterioară (inversarea undei T în  $V_4$ ,  $V_5$ ,  $V_6$ ) precum și Hemiblocul Anterior probabil (trecerea la Deviere a Axului la Stânga cu configurație  $Q_1S_3$ ; anterior D.A.D. cu I.M. lateral vechi al pacientului) sugerează afectarea nouă a Arterei Coronare Descendente Anterioare. Notați că, dacă examinăm cu atenție zonele undelor T (oarecum ascunse de undele de flutter) în derivațiile membrelor, observăm că undele de flutter merg mai mult în jos (sugerând unde negative) decât în sus (dacă le suprapunem pe undele T ascendente) în toate derivațiile cu excepția AVR, indicând ischemie cardiacă generalizată precum și compromiterea evidentă a ambelor ramuri ale Arterei Coronare Stângi.



Pacientul K.T. este un bărbat negru obez în vârstă de 61 de ani, adus de familie la departamentul de urgență. Pacientul a avut un episod brusc de durere precordială stângă severă. Tensiunea arterială a fost 95/65.

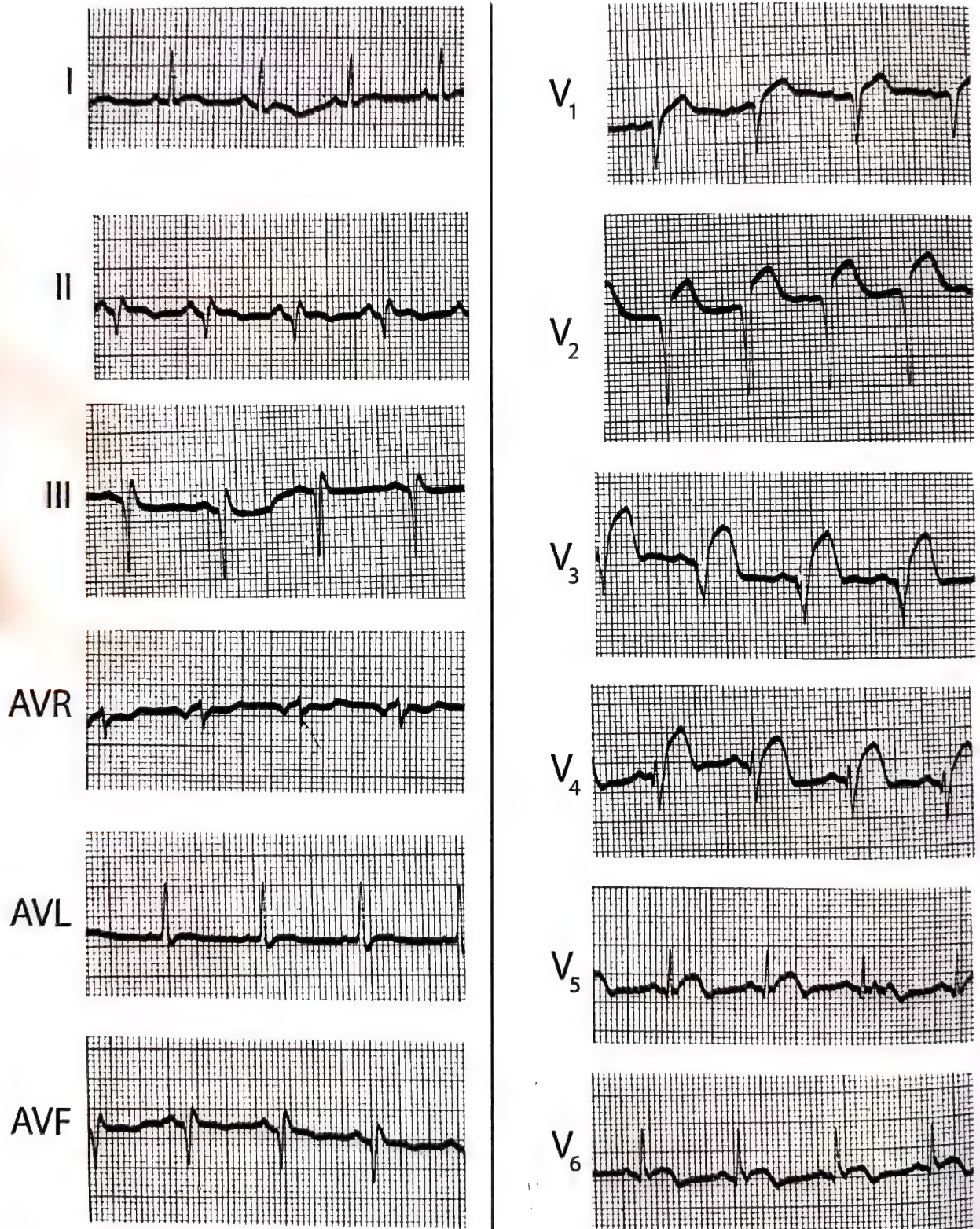




## Interpretarea EKG-ului

- Pacient:** K.T.
- Rata:** în jur de 75/minut.
- Ritmul:** În general Ritm Sinusal regulat, cu CPV ocazionale.  
*PR* este exact 0,2 sec. astfel că trebuie să spunem că există Bloc AV de gradul întâi la limită.  
*QRS* mai mic de 0,12 sec. (fără BR).
- Axul:** Deviere a Axului la Stânga (aproape  $-90^\circ$ ).
- Hipertrofie:** Hipertrofie atrială stângă probabilă.  
 Hipertrofie a ventriculului stâng.
- Infarct:** *Unde Q semnificative* în I și AVL.  
 (starea vaselor coronare) *Segmentele ST:* supradenivelate în I și AVL. Segmentele ST subdenivelate în  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  și  $V_4$ .  
*Undele T* sunt plate sau inversate în II, III și AVF și în toate derivațiile toracice.
- Comentarii:** Pacientul are infarct lateral acut clasic, produs de obstruarea Arterei Coronare Circumflexe Stângi. La aceasta se asociază obstruarea probabilă a Arterei Coronare Drepte, caracterizată de undele R proeminente cu subdenivelarea ST în derivațiile toracice ( $V_1$ - $V_4$ ). De asemenea, inversarea undei T în II, III și AVF sugerează compromiterea Coronarei Drepte. Inversarea undei T în toate derivațiile toracice indică ischemie în teritoriul Arterei Coronare Descendente Anterioare. Notați, de asemenea, undele T înalte, ascuțite din I și AVL, cunoscute ca „unde T hiperacute” care, cu toate că nu se întâlnesc frecvent, caracterizează I.M. foarte acute. Devierea Axului la Stânga apare pe EKG-urile anterioare ale pacientului și este legată, cel mai probabil, de hipertrofia ventriculului stâng, fără să implice Hemibloc Anterior (de asemenea, Sistemul Ramurilor pare să conducă normal). CPV-urile ocazionale produse de ischemie par să prevestească aritmii mai severe, în funcție de frecvență și de multiplicitatea originii lor.

Pacientul G.G. este un bărbat asiatic în vârstă de 45 de ani care, în cursul unui efort mare, a fost cuprins de o durere intensă, cu senzație de zdrobire, în zona precordială. Tensiunea arterială la internare a fost 110/40.





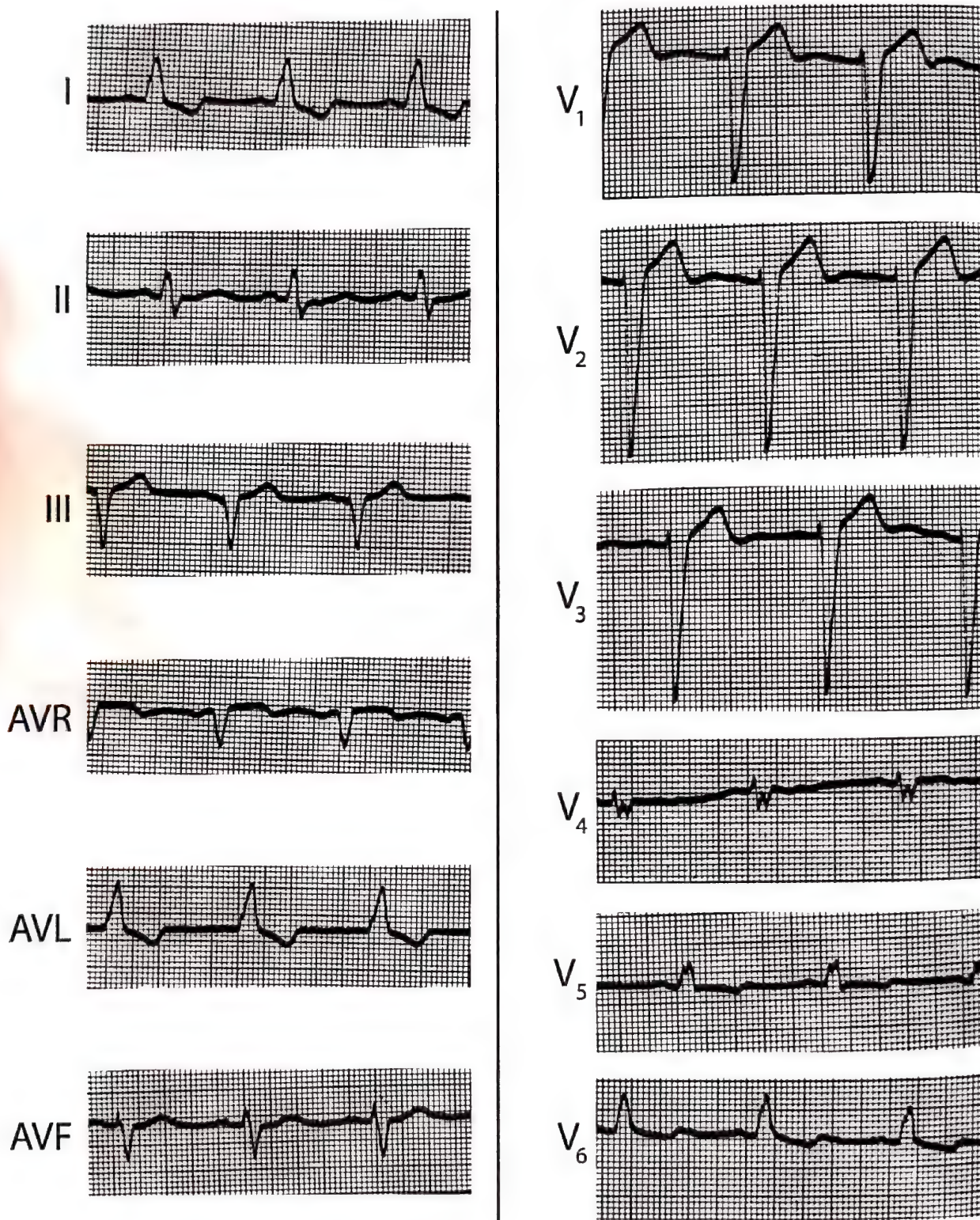
## Interpretarea EKG-ului

Pacient:	G.G.
Rata:	în jur de 100/minut, dar variabilă.
Ritmul:	Ritm <i>Sinusal</i> oarecum neregulat din cauza Aritmiei Sinusale. <i>PR</i> mai mic de 0,2 sec. (fără Bloc AV). <i>QRS</i> mai mic de 0,12 sec. (fără BR).
Axul:	Deviere a Axului la Stânga (între $-30^\circ$ și $-60^\circ$ ).
Hipertrofie:	Hipertrofie atrială absentă. Hipertrofie ventriculară absentă.
Infarct: (starea vaselor coronare)	<i>Unde Q semnificative</i> în II, III și AVF. Există, de asemenea, unde Q foarte mari în $V_1$ , $V_2$ , $V_3$ și $V_4$ . <i>Segmentele ST</i> : sunt supradenivelate în $V_1$ , $V_2$ , $V_3$ și $V_4$ . <i>Undele T</i> : sunt greu de distins, dar se observă unde T inversate în $V_4$ , $V_5$ și $V_6$ .

**Comentarii:** Acest pacient are un infarct acut antero-septal, probabil consecința obstruării ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi. Ischemia miocardică generalizată este evidențiată de undele T plate sau inversate din aproape toate derivațiile. Infarctul inferior vechi care apare pe această EKG este consemnat în dosarul medical anterior al pacientului și este etiologia deocumdată a Devierii Axului la Stânga (fără Hemibloc). Notați că QRS devine izoelectric între  $V_4$  și  $V_5$ , dar aceasta *nu* se încadrează în limitele normale ( $V_3$ ,  $V_4$ ), ci reprezintă rotare minimă spre stânga, dinspre infarctul septal. EKG-urile mai vechi nu au arătat implicare anterioară la spitalizarea precedentă.



Pacienta E.M. este o femeie hispanică în vârstă de 65 de ani. A fost spitalizată pentru durere precordială stângă constantă timp de 12 ore. Tensiunea arterială la internare a fost 110/75.

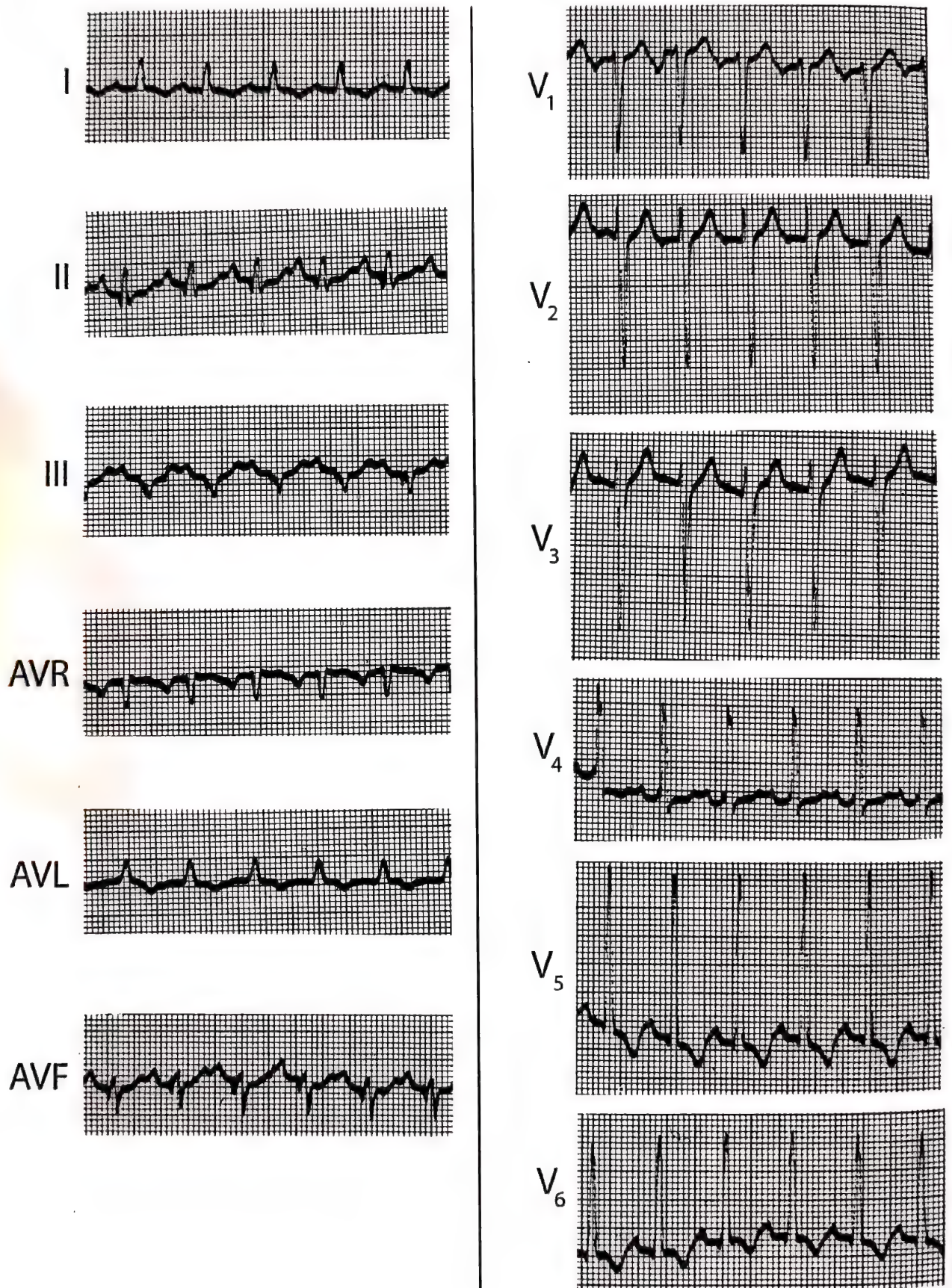


## Interpretarea EKG-ului

- Pacient: E.M.
- Rata: 60/minut.
- Ritmul: Bradicardie Sinusală.  
*PR* în jur de 0,2 sec., astfel că există, probabil, Bloc AV de gradul întâi.  
*QRS* este mai lung de 0,12 sec. (are lățimea de 0,16 sec.). *R,R'* prezent în  $V_5$  și  $V_6$ , astfel că există Bloc de Ramură Stângă.
- Axul: Tablou sugestiv pentru Devierea Axului la Stânga, dar incert din cauza prezenței Blocului de Ramură Stângă.
- Hipertrofie: Hipertrofie atrială absentă.  
Hipertrofia ventriculară este greu de determinat, din cauza Blocului de Ramură Stângă.
- Infarct: *Unde Q*: în prezența Blocului de Ramură Stângă, nu sunt criteriu fiabil de infarct.  
(starea vaselor coronare) Există, de asemenea, unde Q foarte mari în  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  și  $V_4$ .  
*Segmentele ST*: nu sunt fiabile în prezența Blocului de Ramură Stângă.  
*Undele T*: sunt plate în  $V_4$ ,  $V_5$  și  $V_6$ , dar nu sunt fiabile în caz de Bloc de Ramură Stângă.
- Comentarii: Valorile enzimelor au confirmat diagnosticul prezumtiv de infarct miocardic. Durerea precordială a pacientei ne-a făcut suspicioși.



Pacienta M.A. este o femeie neagră în vârstă de 75 de ani, cu lung istoric de hipertensiune marcată.



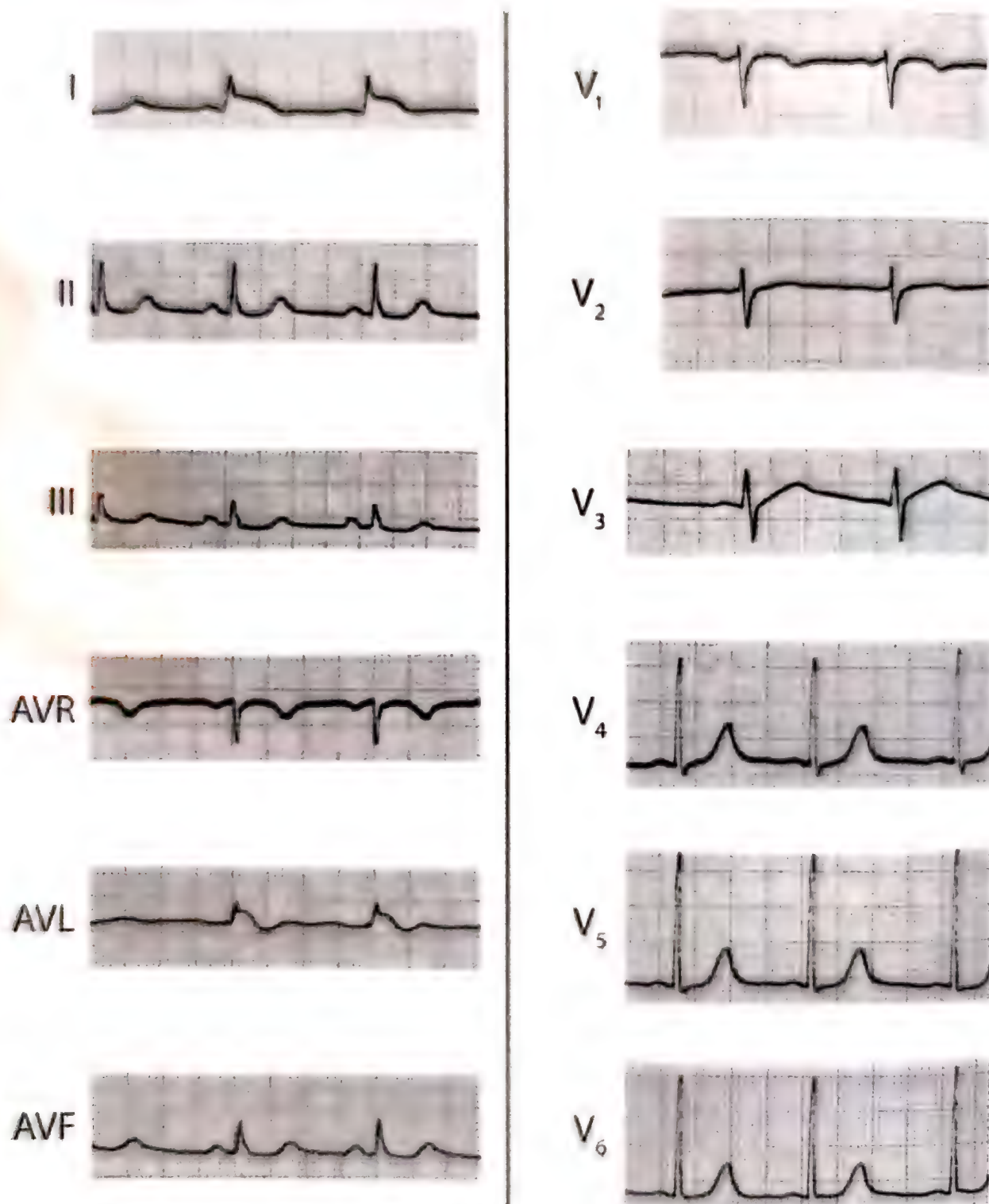


## Interpretarea EKG-ului

Pacient:	M.A.
Rata:	în jur de 125/minut.
Ritmul:	Tahicardie Sinusală. <i>PR</i> este mai mic de 0,2 sec. (Bloc AV absent). <i>QRS</i> este mai mic de 0,12 sec. (BR absent).
Axul:	Deviere a Axului la Stânga (amplitudinea minimă a QRS în derivațiile membrelor face dificilă determinarea exactă a axului).
Hipertrofie:	Hipertrofie atrială stângă. Hipertrofie a ventriculului stâng, cu destindere.
Infarct: (starea vaselor coronare)	<i>Unde Q</i> : prezente în II, III și AVF. <i>Segmentele ST</i> : în general izoelectrice (pe linia izoelectrică), dar paternul de destindere este vizibil în $V_5$ și $V_6$ . <i>Undele T</i> : sunt inversate în I și AVL, la fel și în $V_5$ , $V_6$ .

**Comentarii:** Această pacientă are hipertrofie a atriului și a ventriculului stâng, cu patern de destindere a ventriculului stâng. Pacienta are, de asemenea, un infarct inferior vechi. Devierea Axului la Stânga este produsă de Vectorul QRS Mediu orientat dinspre I.M. inferior vechi și către ventriculul stâng îngroșat. Aceasta *nu* reprezintă Hemibloc. Există ischemie (laterală) curentă în teritoriul de distribuție al Arterei Coronare Circumflex Stângi.

R.M. este un bărbat alb anxios, obez, în vârstă de 57 de ani, al cărui birou de avocatură nu merge bine. Se prezintă cu acuze de durere precordială „constrictivă, parcă mă strânge”. Tehnicianul Medical de Urgență îi face imediat o electrocardiogramă.





## Interpretarea EKG-ului

Pacient:	R.M.
Rata:	75/minut.
Ritmul:	Ritm Sinusal. <i>PR</i> 0,16 sec. (Bloc AV absent). <i>QRS</i> 0,08 sec. (BR absent).
Axul:	În jur de $+45^\circ$ (normal). Rotație în planul orizontal: absentă.
Hipertrofie:	Posibilă minimă hipertrofie atrială. Hipertrofie ventriculară absentă.
Infarct: (starea vaselor coronare)	<i>Unde Q</i> : unde Q semnificative absente <i>Segmentele ST</i> : supradenvelate cu 2+ mm. în I și AVL <i>Undele T</i> : inversate în I și AVL.

**Comentarii:** Este interesant că pe această EKG cu aspect aparent inofensiv există un infarct subtil fără unde Q, în partea laterală a ventriculului stâng, care poate antrena foarte curând un infarct lateral grav. Simptomatologia care sugerează I.M. trebuie investigată și supravegheată întotdeauna.

# Index

## A

Acetilcolină, 56, 58  
 Activitate electrică fără puls, 169  
 Adams Stokes, sindrom, 117, 189  
 Adrenalină (epinefrină), 56, 57, 123  
 Anevrism ventricular, 267  
 Angină, 270  
   Prinzmetal, 266  
 Angioplastie, 278  
 Aortă, 18  
 Aritmii, 97-189  
   Monitorizate (exemple), 307  
   Scăpare, 112-121,  
     Bătăi scăpate, 119-121  
       Atriale, 119  
       Joncționale, 120  
       Ventriculare, 121  
   Ritmuri de scăpare, 114-117  
     Atriale, 73, 114, 118, 119  
     Joncționale, 70-75, 85, 115, 116, 120, 188  
       accelerate idiojoncționale, 115  
       cu conducere atrială retrogradă  
     Ventriculare, 72, 117, 121, 189  
       accelerate idioventriculare, 117  
 Arteră  
   aortă, 18  
   coronară, vezi Coronare, Artere  
   pulmonară, 17, 22, 291  
 Asistolie, 169  
 Aterom (placă de), 61  
 Atlet, cord de, 175  
 Atriu  
   drept, 7, 17  
   stâng, 7, 18  
 Automatism, 13, 66, 68-73  
   centre de, 71, 105  
   focare de, vezi Focare de automatism  
 Autonom, sistem nervos, 55-63, 111, 126  
 AVC (Accident Vascular Cerebral), iatrogen, 61  
 Ax, 203-242, 340  
   poziția cordului și, 210-213  
   grade, 209, 213, 233, 234, 340  
 Deviere, 221, 222, 228-234, 340  
   la Dreapta, 221, 222, 231, 300-302, 312, 313  
   extremă, 231  
   la Stânga, 230, 231, 298, 299  
 planul frontal, 215-235  
 planul orizontal, 236-242  
   rotare, 241, 242, 340  
   zona de tranziție, 241  
 hipertrofia și, 211, 213  
 infarctul și, 212, 213  
 normal, 227-229, 231, 233, 235, 242  
 vector, vezi Vector

## B

Bachmann, fascicul, 101  
 Bandă de 6 secunde, 92-96  
 Baroreceptori, 62  
 Bătăi premature, 122-145, 337  
   Atriale, 110, 123-130  
     bigeminism, trigeminism, 129, 130  
     neconduse, 128, 130  
     resetante, Nodul SA, 125, 126  
     cu conducere ventriculară aberantă, 127  
   Joncționale, 131-133, 145  
     bigeminism, trigeminism, 133  
     cu conducere atrială retrogradă, 132  
     cu conducere ventriculară aberantă, 131  
   Ventriculare (CPV), 135-144  
     cuplate (bigeminism, trigeminism), 139  
     interpolate, 137  
     multifocale, 142  
     multiple (unifocale), 138, 141, 143  
     parasistolice, 140  
     „R peste T“, 144  
     serii (salve), 141, 143  
 Bătăi grupate, 129, 130, 133, 180, 181-183  
 Bloc („blocuri cardiace“)  
   Bloc AV, 176-190, 303-305  
     Complet, vezi Gradul 3°  
     Gradul 1°, 176-178  
     Gradul 2°, 179-185, 301  
     Bloc AV 2:1, 61, 181-183  
     Mobitz, 179, 181-184, 305, 339  
       avansat, 189, 305  
       intermitent, 199, 303-305  
     Wenckebach, 180, 185, 339  
     Gradul 3° (complet), 75, 186-189, 305, 339  
       iminent, 304, 305  
       cu pacemaker Joncțional, 188,  
       cu pacemaker ventricular, 189  
     bifascicular, trifascicular, 304, 305  
   Bloc de Ramură, 191, 202, 303-305, 339  
     bilateral, 305  
     cu rată critică, 195, 198  
     dependent de rată, 195, 198  
     diagnostic, 191-193, 198-202  
     incomplet, 198, 313  
     Dreaptă, 194-196, 296, 299, 300  
     mecanism, 192  
     precauții, 200, 202  
     Stângă, 194, 195, 197  
   Bloc de intrare, 107, 109, 110, 140, 164, 165, 167, 168  
   Bloc de fascicul, 295-305  
   Hemibloc, 295-305, 339  
     anterior, 298, 299, 302-305, 353  
     posterior, 300-305  
   Bloc Intermitent, 296, 303-305



Sindromul Sinusului Bolnav, 175  
 Stop (al Nodului) Sinusal, 113-17  
 Bloc (al Nodului) Sinusal, 118-120, 174, 339  
 BPOC, 109, 311  
 Bradicardie, 60, 67, 90-96  
 Bradicardie Sinusală, 67  
   cu ritm idiojoncțional, 74, 75, 77, 188  
   cu ritm idioventricular, 76, 189  
 determinarea ratei, 90-96  
 Sindrom Bradicardie-Tahicardie, 175  
 Sindromul Sinusului Bolnav, 175  
 Brugada, sindrom, 268, 310  
 Buton (*bouton*), 55-57

**C**  
 C.P.R. (*Cardio-Pulmonary Resuscitation*), 169  
 Cafeină, 123, 130  
 Calciu, ioni de, 19-21, 30, 295, 345  
 Cale respiratorie, 117, 189, 303  
 Camere, ale inimii, 7  
 capilar, electrometru, 3  
 Captură, 155, 321-326  
 Chinidină, 320, 345  
 Ciclu, cardiac, 29  
 Cocaină, 122, 134  
 Complex QRS, 21-22, 29, 99  
   aberant, 127, 131, 151, 157  
   omis, 180, 185, 199, 304, 305  
 Conducere,  
   atrială retrogradă, 116, 120, 128, 132, 133, 151  
   ventriculară aberantă, 124, 131, 151  
   viteza de, 19, 20  
 Coronară, Unitate de Asistență, 306  
 Coronare, artere, 291-204, 296, 301  
   Artera Coronară Dreaptă, 291, 293, 294, 296  
   Artera Coronară Stângă, 291, 292, 294, 296  
   Descendentă Anterioară, 291, 292, 296, 298, 299  
   Ramura Circumflexă, 291, 293, 294  
 Coronare, obstrucție, 259-263, 272-308  
 Coronarelor, status al, 348-363  
 Coronarian, sinus, 101, 152  
 CPV, 133-144  
   cuplate, 139  
   interpolate, 137  
   legate de PVM, 143  
   multifocale, 142  
   multiple (unifocale), 138, 141, 143  
   parasistolie, 140  
   „R peste T”, 144  
   serii (salve), 141  
 Cuplarea cu bătaii premature, 129, 130, 133, 139  
 Cvadrigeminism, ventricular, 139

**D**  
 Dali, Salvador, 317  
 Defibrilare, 169-170, 325, 326  
 Defibrilator extern automat, 170, 326

Deflecție, 31, 32  
 Deplasare în jos a pacemakerului, 190  
 Depolarizare, 8-15, 19-24, 98, 103  
 Derivații, 36  
   toracice, 36, 48-50, 53  
     drepte, 51  
     stângi, 51  
 ale membrelor, 36-39, 43, 44, 53  
   augmentate („unipolare”), 40-43  
   bipolare, 38, 39  
   inferioare, 47  
   laterale, 47  
   modificate, 54, 346  
   monitorizare, 54, 346  
   precordiale, 36, 48-50, 53, 278  
   pe trunchi, 54  
 Dessertenne, F., 158  
 Destindere, 123, 134  
 Destindere ventriculară, 257  
 Digitală, 109, 123, 150, 270, 345  
   anticorpi, 150  
   efect, 317  
   exces, 123, 315, 318  
   toxicitate, 123, 315, 319  
 Disociere AV, 154-157, 186-190  
 Disritmie (= aritmie), vezi Aritmii  
 Diverse, efecte, 289, 306  
 Dominant, pacemaker, 73-77, 105, 114-116  
 Dominantă, arteră coronară, 294  
 „Două degete mari în sus”, semnul, 227  
 Dubin, Dale, 307

**E**  
 Ectopice, focare (de automatism), vezi Focare  
 Efort, test de, 54, 270  
 Einthoven, W., 4, 5, 37, 39  
 EKG, cu 12 derivații, 36, 53  
 Electrode, 4, 11, 12, 14, 37  
 Electrocardiogramă (EKG), 5, 6  
 Embolie cerebrală, 61  
 Embolie Pulmonară, 134, 312, 313, 344  
 Endocard, 21, 104, 276, 282  
 Epicard, 21, 264  
 Epinefrină, vezi Adrenalină

**F**  
 Fascicul, 295-305  
   Fasciculul Bachmann, 101  
   Fasciculul His, 20, 21, 187, 293, 296  
   Fasciculul Kent, 171  
   Fasciculul James, 172  
   Ramură a fasciculului,  
     Dreaptă, 20, 21, 52, 97, 295, 299  
     Stângă, 20, 21, 52, 97-98, 295, 296  
     diviziunea anterioară, 295, 297, 298  
     diviziunea posterioară, 295, 296, 300, 301  
 Fasciculare, blocuri, (vezi la Blocuri), 295-305

- Focare parasistolice, 107, 109, 110, 140, 164, 165, 167, 168
- Fibrilație, vezi la Aritmii
- Flutter
- Flutter, vezi la Aritmii
- Flux sanguin, 59-61, 63
- Focare de automatism, 13, 57, 58, 61, 68-77, 105
- atriale, 57, 58, 61, 69-73, 105, 108-110, 112-114, 119, 123-30, 149, 150, 153, 159, 160
- Joncționale, 57, 58, 61, 69-72, 74, 75, 115, 116, 120, 123, 131, 132, 145, 151-153
- Ventriculare, 69-72, 76, 105, 117, 121, 135-144, 154-158, 161, 162, 167, 168
- Fuziune, 155
- G**
- Galvani, Luigi, 1
- Ganglion (ganglioni), 55, 56, 60, 61, 63
- Goldberger, E., 40
- H**
- Hârtie milimetrică, 31
- Hemibloc, vezi la Bloc
- Hiperacută, undă T, 354, 355
- Hipercalcemie, 316, 345
- Hiperkaliemie, 314, 190
- Hipertiroidism, 123
- Hipertrofie, 211, 243-258, 341
- atrială, 245-249, 258
- dreaptă, 248
- stângă, 249, 361
- ventriculară,
- dreaptă, 253-256, 284, 311
- stângă, 251, 252, 258, 297, 361
- Hipocalcemie, 316
- Hipokaliemie, 134, 144, 150, 158, 315
- Hipotensiune ortostatică, 62
- Hipotensiune, 60, 249
- Hipoxie, 123, 134-169
- His, fascicul, 20, 21, 187, 293, 296
- Homeostazie, 59
- I**
- Idiojoncțional, Ritm, 74, 75, 77
- Idioventricular, Ritm, 76, 77
- Implantabil, Cardioverter Defibrilator (ICD), 170, 310, 324, 325
- Inerentă, rată, 70-77, 112-121, 186-190, 322, 337
- Infarct miocardic, 259-308, 342, 343
- acut, 266
- anterior, 278, 282-284, 290, 292, 293, 298, 299, 357
- anterolateral, 280
- anteroseptal, 280, 357
- cu BRS, 289
- diafragmatic, 281, 294, 297
- extindere, 271
- inferior, 281, 294, 297
- lateral, 280, 292, 355
- localizare, 275-294
- fără undă Q, 267, 271, 290, 363
- posterior, 240, 282-286, 293
- septal, 278
- subendocardic, 270, 271
- tăcut, 306
- transmural, 271
- unda Q, 272-284
- ventricular drept, 260, 281
- Înimbă verticalizată, 210, 301
- Intermitente, blocuri, 296, 303-305
- Internodale, tracturi atriale, 101
- Interpretare (metodologie simplificată), 334
- Interval QT, lung, 28
- Interval,
- PR, 177, 179, 201
- QT, 28, 104, 316, 320
- QT lung, 28
- QTc, 28
- Intrare, bloc de, 107, 109, 110, 140, 164, 165
- Iritabile, focare, 77, 105, 109, 110, 122-172, 259
- atriale, Joncționale AV, 101, 105, 108-111, 114-116, 119, 120, 123-133, 145, 149-153, 159, 160, 164-166
- ventriculare, 135-144, 154-158, 161, 162, 167, 168
- Ischemie, 264, 265, 275
- J**
- James, fascicul, 172
- K**
- Kent, fascicul, 171
- Kollicker și Mueller, 2
- L**
- Leziune, 263, 266, 267
- Linie de start, 79-84
- Livre în kilograme, 346
- Ludwig și Waller, 3
- M**
- Marcaje de 3 secunde, 91
- Masaj al sinusului carotidian, 61
- Măsurare, 31, 32
- Miocard, 7, 21
- Miocardită, 134
- Miocite, 8-10, 13, 20-22
- Mobitz (vezi Bloc, AV), 179, 181-184, 305
- Multifocală, Tahicardie Atrială (TAM), 108, 109, 336
- N**
- Necroză, 272, 274, 276, 277
- Neurotransmițător, 56
- Nod AV, 16-21, 30, 37, 61, 74, 75, 116, 120, 131-133, 169
- Nod SA, 13, 15, 57-59, 63, 98, 100, 101, 327, 328
- Noradrenalină (norepinefrină), 56, 57, 123
- O**
- Occam (Occama) (William din Ockham), 65
- Omis, QRS, 180, 185, 199, 304, 305
- Orizontalizat, cord, 210, 297



*Overdrive*, Suprimare prin, 71-77, 105, 149  
mecanism de urgență asigurat, 71-73

## P

Pacemaker rătăcitor, 108, 111

Pacemaker:

Artificial, 321-326, 344

atrial, 323

declanșat de unda P, 323

epicardic, 321

extern, neinvaziv, 326

la cerere (*on demand*), 322

localizarea electrodului, 324

resetare, 125, 126, 128, 129, 322

secvențial AV, 323

supresiune prin *overdrive*, 322

Dominant, 73-77

Potențial (focare de automatism)

atrial, 68-72

Juncțional, 67-71, 74, 75, 77

ventricular, 69-73, 72

*Pacing*, mecanism de, asigurat, 72-77, 105, 118-120

Parasimpatic, 56, 58-61, 63, 101, 126, 175

Parasistolice, focare, 107, 109, 110, 140, 164, 165, 167, 168

Parasistolie ventriculară, 140

Paroxistică, Tahicardie, 147-158 (vezi la Aritmii)

Pauză compensatorie, 133

Pericardită, 268, 269

constrictivă, 311

Perioadă vulnerabilă, 144

Planuri (ale Axului):

frontal, 42, 53, 242

orizontal, 49, 53, 242

Platou, faza de (a Repolarizării), 26

Pneumotorax, 134

Potasiu, ioni de, 27, 30, 134, 144, 158, 314, 315, 345

Precoce, repolarizare, 349

Preexcitare, 171

Principii de bază, 1-54

Printzmetal, Angină, 266

Prolaps de valvă mitrală, 134

„Protecție“, 107, 109, 110, 140, 164, 165, 167, 168

Purkinje, fibre, 20-22, 69, 75-77, 101, 303

## Q

QRS, vezi Complex QRS

## R

„R peste T“, 144

R,R', 192-198

R.C.P. (Resuscitare Cardio-Pulmonară), 169

Ramură,

Rapidă, vezi la repolarizare

Rată, 65-96

inerentă, 70

Sinusală, 66, 98, 99

tahiaritmii, 146-172

Receptori, 55-63

alfa 1, 59

beta adrenergici, 56, 57

colinergici, 56

pentru presiune (baro-), 62

mecanoreceptori, 63

Reintrare, circuite de, 160

Reintrare circulară, 152, 160

Repolarizare, 10, 26, 27

faza de platou, 26

faza rapidă, 27

Resetare, 125, 126, 128, 129, 322

Ritm idiojuncțional accelerat, 115

Ritm idioventricular accelerat, 117

Ritmuri neregulate, 107-111

Fibrilație atrială, 110, 164-166, 336

Tahicardie atrială multifocală, 109, 311

Pacemaker rătăcitor, 108, 111

Rotare (a Vectorului în plan orizontal),

spre dreapta, 242

spre stânga, 22

## S

Scăpare, vezi Aritmii, scăpare

Segment ST, 26, 27, 257

subdenivelat, 26, 257, 270, 271, 285, 288

supradenivelat, 26, 266-269, 278, 280, 281, 283, 284, 288, 290

Semnul „două degete mari în sus“, 227, 316

Sept interventricular, 20, 52

Sincopă, 60, 63, 67, 181, 304, 305

„de cruțare“, 60

neurocardiogenă (= neurodepressoare), 63

Stokes-Adams, 117, 189, 303

vaso-vagală, 63

Sindrom:

al QT-ului lung, 28, 158, 310

al Sinusului Bolnav, 175

Barlow (prolaps de valvă mitrală), 134

Bradycardie-Tahicardie, 175

Brugada, 268, 310

Lown-Ganong-Lewine (LGL), 172

Stokes-Adams, 17, 189

Wellens, 265, 310

Wolf-Parkinson-White, 171

Sino-Atrial, Nod, vezi Nod SA

Sinusal, Bloc, 119, 121, 174

Sinusal, Bloc, de leșire, 174

Sinusal, Nod, vezi Nod SA

Sinusal, Ritm, 13, 66, 67, 97, 106

Sinusal, Stop, 113-117

Sinusală, Aritmie, 100, 111, 336

Sinusală, Bradycardie, 67

Sinusală, Tahicardie, 68, 147

Sistem Nervos Simpatic, 56-59, 62, 63

Sistemul de conducere atrial, 14, 69, 73, 101

Sistemul de conducere ventricular, 20, 21, 103



Sistolă  
atrială, 29, 102  
ventriculară, 27, 29, 104, 143  
Sodiu, ioni de, 9, 12, 13, 22, 30, 208  
ST, segment, vezi Segment ST, 26, 27, 257  
Stenoză, Mitrală, 249  
Stokes-Adams, sindrom, 117, 189, 303  
Stop cardiac, 169  
Stop sinusal, 113-117  
Stres, test de (= test de efort), 54, 270  
Supraventriculară, Tahicardie, 153  
Șoc,  
cardiogen, 134  
hipovolemic, 134

**T**  
Tahiaritmii, 146-172 (vezi și Aritmii)  
Tahicardie Paroxistică, 147-158, 338  
Atrială, 149, 163  
TPA cu Bloc, 150  
Joncțională, 151, 153  
cu conducere atrială retrogradă, 151  
cu conducere ventriculară retrogradă, 151  
Tahicardie Reintrantă de Nod AV (TRNAV), 152  
Tahicardie Supraventriculară, 153  
Torsades de Pointes, 158  
Tahicardie Ventriculară, 134, 154-158, 319, 326  
monomorfă, 154  
polimorfă, 154  
Flutter  
atrial, 61, 159-160, 338, 353  
ventricular, 162, 338  
Fibrilație, 164-170, 338  
atrială, 110, 164-166  
ventriculară, 167-170, 319, 325, 326  
Tahicardie cu QRS larg, 154-158, 193, 195  
Tahicardie Paroxistică, vezi Aritmii  
Tahicardie Sinusală, 68  
Tahicardie Supraventriculară, 147-153  
Tensiune arterială, 59, 60, 62, 63  
Test, clinostatic (HUT), 63  
Testul oglinzii, 287  
Thunderbird, 45, 46  
Timp, măsurare, 34, 35  
Torsades de Pointes, 158, 320  
Transluminare inversă, 287  
Transplant de cord, 327, 328  
heterotop, 328  
Tranzitoriu, Bloc Sinusal, 119-121  
Trasee de exercițiu, 85, 87, 96, 111, 163, 185, 347-363  
Trifascicular, Bloc, 305  
Trigeminism:  
atrial, 129  
Joncțional, 133  
ventricular, 139  
Tripleți, 80-84

**U**  
Unde:  
de flutter, 159, 160  
delta, 171  
originea denumirii, 5  
unda P, 14, 15, 19, 29  
bifazică, 247  
plată, 314  
zimțată, 320  
unda P', 108, 109, 114, 116, 119, 120-124, 126-130, 149, 150, 305  
unda P' inversată (retrogradă), 116, 120, 128, 132, 133, 151  
unda q (neseemnificativă), 23, 273, 275  
unda Q, 23, 25, 257, 272-284, 289, 297, 300, 312  
unda QS, 25  
unda R, 23-25, 79, 254, 255  
unda S, 24, 25, 253-255, 297, 300  
unda T, 26-29, 144  
plată, 315  
hiperacută, 354-355  
inversată, 264, 266, 312, 313  
asimetrică, 265  
simetrică, 265  
ascuțită  
unda U, 104, 315, 320

**V**  
Vag, nervul, 58, 61  
Vagale, manevre, 61  
Valvă  
aortică, 18  
pulmonară, 17  
Valve AV, 15, 16, 19, 20  
mitrală, 16, 18  
tricuspidă, 16, 17  
Vaso-vagală, sincopă, 60  
Vector (Mediu al QRS), 203-242  
determinare, 204-242  
deviere (în planul frontal), 221, 222, 228-234, 252, 253  
în Infarct, 212, 213, 242, 276, 277  
în Hipertrofia Ventriculară, 211, 212, 242, 252, 253  
localizare, 204-242  
normal, 227-239, 241  
rotire (în planul orizontal), 236-242, 252, 253  
Vectorul undei P, 237  
Ventricul, 7, 21, 22, 205-242  
drept, 7, 17, 251, 252, 281, 293  
stâng, 7, 18, 253, 256, 261, 262  
Voltaj, 32

**W**  
Wellens, sindrom, 265, 310  
Wenckebach, 180, 185  
White, P.D., 171, 307  
Wilson, F.N., 49



**DA! Acum aveți cartea care trebuie.**

**INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-urilor**, acum o lucrare clasică, este cel mai popular și cel mai citat manual de EKG (ECG). Timp de peste trei zeci și șapte (37) de ani, a rămas *best seller*-ul mondial din acest domeniu (a apărut în 46 de limbi).

În prezent lucrarea este cea mai "la zi" dintre toate, pentru că este actualizată la fiecare retipărire. Bogat ilustrată color, cartea asigură înțelegerea rapidă prin formatul simplificat și interactiv al expunerii. Fiecare capitol poate fi parcurs și asimilat în întregime într-o singură și scurtă ședință de studiu.

Pe parcursul învățării modului în care se interpretează EKG-urile, cititorul dobândește înțelegerea mai profundă a fiziologiei cordului. Autorul pune accentul pe ÎNȚELEGERE, și nu pe memorare, astfel încât cititorii obțin rapid cunoștințele practice de EKG de care vor avea nevoie toată viața.

Aveți, însă, grijă... succesul este părintele imitațiilor.

Numeroși imitatori au schimbat ordinea cuvintelor din titlu, au folosit sinonime pentru RAPID și INTERPRETARE și chiar au înlocuit EKG cu "ECG". Nu vă lăsați înșelați de numeroasele imitații cu titluri promițătoare.

**INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-URILOR**  
este fără pereche!

*Unele cărți se cumpără pentru numai un curs universitar...  
...aceasta este o lucrare de referință pe care o veți păstra toată viața*

ISBN 978-973-339-0647-6



6 422573 001200

